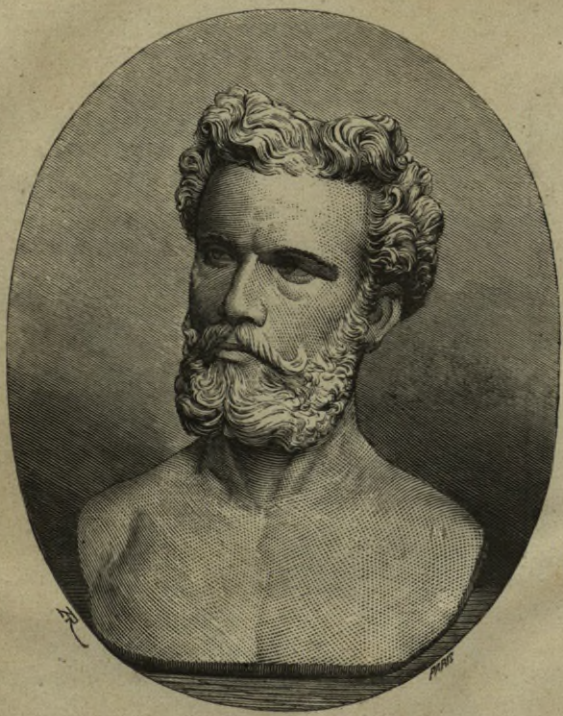
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

B.A: 9264 / DC
Ra: 559640
CDC 113 FLA AD2 /20

DIOS

EN LA NATURALEZA

CEU
Biblioteca
B. Díez del Corral



FLAMMARION.

DIOS

EN

LA NATURALEZA

POR

CAMILO FLAMMARION

ASTRONOMO

MIEMBRO DEL OBSERVATORIO DE PARIS, ETC., ETC.

Mens agitat molem.

La fuerza viva del pensamiento triunfa de la fuerza inerte de las masas

---

TRADUCCION

DE LA DECIMA EDICION FRANCESA,

POR

A. MARTINEZ DEL ROMERO.

MADRID

IMPRENTA DE GASPAR Y ROIG, EDITORES

CALLE DEL PRINCIPE, NUM. 4.

1873

Se ha cumplido con las condiciones que marca la ley para los derechos de propiedad.

PROLOGO

DE LA SETIMA EDICION.

Una guerra y una revolucion sangrientas acaban de pasar por la hermosa tierra de Francia, y cual un torbellino del infierno la han agitado y trastornado, no dejando tras de sí mas que la muerte y la ruina. La guerra se ha debido á la ambicion de algunos hombres criminales y á la ignorancia de las masas, cuyo falso patriotismo se deja todavía exaltar por quimeras políticas. La insurreccion de París se ha debido á los absurdos principios de algunos falsos republicanos, tan criminales como los príncipes á quienes Maquiavelo ha enseñado á echar á perder á los pueblos; é igualmente debióse á la ignorancia de las masas que se dejan dominar por jefes de partidos, dementes furibundos, que para reinar á su vez, de buena gana convertirian á todo el globo en un cementerio. Las pasiones políticas han encendido y mantenido esta doble demencia, tan funesta para la Europa entera; y ¡ay! ¡si la guerra civil que acaba de hacernos temblar no es el preludio de una larga Guerra Social!

Mientras que millares de insensatos se asesinaban entre sí, y los rojizos resplandores de París incendiado, parecian anunciar el crepúsculo de la civilizacion, se estaba reimprimiendo esta sétima edicion francesa de nuestro libro sobre *Dios en la Naturaleza*. Difícil es reconocer la mano de Dios detrás de las ametralladoras, los cañones y los obuses; porque el «Dios de los ejércitos» que bendice las victorias y se embriaga con la sangre de la venganza, es un Dios hecho á imágen del hombre: no es el Dios de la Naturaleza.

Por el contrario, es fácil confirmar que estas fúnebres catástrofes son debidas á la ausencia de sentimientos verdaderos en el corazon de los hombres, á la ausencia de principios puros en su espíritu.

El animal con rostro humano (¡ay! acabamos de verlo), por mas que se diga, no es todavía un animal racional. Pareceria aun, en dias como los pasados, que la especie humana sea una de las mas irracionales que existen sobre el globo. El planeta situado entre Marte y Venus es un planeta extravagante. Todo el mundo pretende hacer política; pero hasta ahora la política *no existe;* la diplomacia consiste solo en el arte de engañarse, y en caso necesario de destruirse unos á otros. La política no podrá nacer y existir, no habrá gobierno posible para los hombres, sino desde el dia en que dejen de ser animales ignorantes. Interin no salga el hombre de la corteza de la animalidad, ni haya sentido y afirmado la existencia de su alma personal; mientras no haya aprendido á conocer los elementos de la verdad natural, es decir: qué planeta habita, qué es él en el universo, las leyes de la vida, las del trabajo, la personalidad humana y su responsabilidad, la existencia de la inteligencia y de la moral; en una palabra, las nociones elementales de la *realidad* material y espiritual, será juguete de errores y de ilusiones que se adornarán con los nombres de *opiniones religiosas* ó *políticas*, pero que no merecerán ni aun este título, porque la verdadera religion como la política verdadera no existirán sino por medio de la ciencia positiva.

Estudiar la naturaleza debe ser el gran interés intelectual de nuestra vida. Sin este estudio, vivimos en un mundo desconocido, sin saber en dónde estamos ni qué somos. En la contemplacion de lo Bello en la naturaleza, que no es sino el esplendor de lo Verdadero, sentimos afirmarse lo Bueno y brillar en nuestras almas. Estamos en la via de nuestro destino espiritual. Nuestra inteligencia vé á Dios.

La construccion del Universo; las fuerzas mecánicas que hacen girar á la Tierra bajo los rayos fecundantes del Sol, y que

dan á los planetas su meteorología y sus condiciones de existencia; la vida en el mundo de los planetas y en el reino animal; el pensamiento en el cerebro humano y las concepciones que de él emanan; el conjunto de la creacion visto en un mismo panorama: ¿qué asuntos hay mas dignos de atencion que estos? ¿qué estudios mas capaces de formar nuestra educacion espiritual y de establecer la base de nuestra instruccion de ciudadanos?

Con profundo sentimiento de esperanza veo, pues, aparecer una nueva edicion de esta obra tras los dolorosos acontecimientos que acaban de despedazar nuestros corazones. El luto está en derredor nuestro; apenas cesa de correr la sangre, aun están calientes las cenizas de los monumentos seculares de la gran capital, y todas nuestras almas se estremecen de indignacion al espectáculo de los horrores que nos rodean.

¿En qué siglo, en qué época de la civilizacion ha sido mas necesario regenerarse en el Jordan del culto verdadero, del culto puro y sin formas materiales, del culto del Eterno y del Infinito? ¡Oh! ¡los hombres no serian ya malvados si supiesen estas cosas! Su feroz brutalidad desapareceria; su trabajo y su inteligencia desarrollada, conducirian á un equilibrio mejor; y en fin, cesarian las guerras internacionales y civiles... ¡Por Dios! propaguemos estas doctrinas; é invitando á los hombres á meditar sobre los formidables pero simpáticos problemas de la naturaleza, preparemos generaciones mejores á este pobre planeta, que progresa con tanta lentitud!

París, 1.º de Junio de 1871.

ADVERTENCIA

SOBRE LA TERCERA EDICION.

En el texto de las dos ediciones primeras se han hecho algunas modificaciones. Unas han tenido por objeto generalizar el debate, y aun elevarlo más sobre todas las cuestiones de personalidades, que son enteramente agenas á esta vasta discusion de principios; el objeto de otras ha sido consignar, ya los hechos observados en fisiologia sobre la renovacion de los tejidos orgánicos, ya algunos otros puntos particulares. Los lectores que tengan á la vista nuestras primeras ediciones, notarán estos cambios con facilidad.

Como lo habíamos previsto en nuestra Introduccion, nuestros contemporáneos han recibido de diversa manera este ensayo del establecimiento de una filosofía religiosa sobre los principios de la ciencia positiva. Unos continuan atrincherándose detrás de las formas estrechas y estacionarias de la ilusion mística; y otros continúan creyendo que conocen la materia, y que el poder que le han concedido debe en adelante suceder á la idea de Dios. En ambos casos, el mas sordo es aquel que no quiere oir.

Nuestro gozo mas profundo ha sido convencernos de nuevo, por el rápido éxito conseguido por esta publicacion y por numerosos testimonios, de que nos han comprendido todos aquellos que, desprendidos del espíritu de sistema, buscan libremente la verdad.

La contemplacion científica de la naturaleza ha interesado por su encanto á las almas inclinadas al culto de lo bello. El autor de *Dios en la Naturaleza* no ambiciona otros sufragios. Su esperanza mas querida, y su triunfo mas durable, serán sin disputa, el saber que las grandes doctrinas de que se ha hecho apóstol fervoroso van extendiéndose cada vez mas en el mundo de las inteligencias, y que millares de corazones palpitan á un mismo tiempo de admiracion contemplando la obra eterna.

Mont Saint-Michel, noviembre de 1867.

INTRODUCCION.

El objeto de esta obra es presentar el estado actual de nuestros conocimientos precisos sobre la naturaleza y sobre el hombre. La exposicion de los últimos resultados á que ha llegado el espíritu humano en el estudio de la creacion es, á nuestro parecer, la base verdadera sobre que pueda fundarse al presente toda conviccion filosófica y religiosa. En nombre de las leyes de la razon, tan magníficamente justificadas por el progreso moderno, y en virtud de los principios ineludibles que constituyen la lógica y el método, nos ha parecido que en adelante debemos proseguir la investigacion de la verdad por medio de las ciencias positivas. Si tenemos la ambicion de llegar personalmente á la solucion del mayor de los problemas; si tenemos la sed ferviente de alcanzar nosotros mismos una creencia en la cual pueda nuestra inteligencia encontrar su reposo y mantener su vida; y si estamos despues animados del legítimo deseo de llevar á los que buscan todavía el consuelo que hemos hallado, no tememos afirmarlo nunca, en la ciencia experimental es en donde debemos buscar los medios de conocer; y por ella debemos marchar. El escepticismo, la duda universal reina en el seno de nuestra alma; su ojo escrutador, al cual no fascina ninguna ilusion, vela en el fondo de nuestros pensamientos. No encontramos malo que así sea; no vituperamos á Dios porque al crearnos no nos haya revelado todas las cosas, y nos haya dado el derecho

de discusion. Este carácter de nuestra era es bueno en sí mismo; es la gran condicion de nuestro progreso. Pero si el escepticismo vela en nosotros, la necesidad de creencia nos arrastra. Podemos dudar, pero nos sentimos dominados y arrebatados por el insaciable deseo de conocer. Necesitamos una creencia; los espíritus que se precian de no tener ninguna, están mas cerca de caer en la supersticion ó desaparecer en la indiferencia.

Lleva el hombre en su naturaleza una necesidad tan imperiosa de fijarse en una conviccion, particularmente bajo el punto de vista de la existencia de un ordenador del mundo y del destino de los séres, que si no le satisface ninguna fe, necesita demostrarse que Dios no existe, y busca el reposo de su alma en el ateismo y la doctrina de la nada. Por tanto, la cuestion actual que nos apasiona no es ya saber cuál es la forma del creador, el carácter de la mediacion, la influencia de la gracia, ni discutir el valor de los argumentos teológicos; la cuestion verdadera es saber si Dios existe ó no. Pero debe notarse que en general la negativa está sostenida por los experimentadores de la ciencia positiva, mientras que la afirmativa tiene por principales defensores hombres extraños al movimiento científico.

Un observador atento puede actualmente apreciar en la sociedad pensadora dos tendencias dominantes diametralmente opuestas. Por un lado, vemos á los químicos de la naturaleza ocupados en tratar y triturar en sus laboratorios los hechos materiales de la ciencia moderna, para extraer de ella su esencia y quinta esencia, declarando que la presencia de Dios no se manifiesta nunca en sus manipulaciones. Por otro lado vemos á los teólogos escondidos entre los empolvados manuscritos de las bibliotecas góticas, hojeando, compulsando, interrogando, traduciendo,

compilando, citando y recitando sin cesar versículos dogmáticos, y declarando con el ángel Rafiel que desde la pupila izquierda á la pupila derecha del Padre eterno hay treinta mil leguas de un millon de varas de cuatro palmos y medio. Queremos creer que por ambas partes hay buena fe, y que así los segundos como los primeros están animados del deseo sincero de conocer la verdad. Los primeros creen representar la filosofía del siglo vigésimo; los segundos guardan respetuosamente la del décimo quinto. Los primeros pasan por delante de Dios sin verle, como el aeronauta atraviesa el espacio; los segundos miran al través de un prisma que empequeñece y colora la imágen. El observador extraño é independiente que procura explicarse esas contrarias tendencias, se admira de verlos obstinados en su sistema particular, y se pregunta si decididamente es imposible interrogar directamente al vasto universo, y ver á Dios en la naturaleza.

Respecto á nosotros, que no pertenecemos á ninguna secta, nos hemos planteado libremente el mismo problema. Delante del espectáculo de la vida terrestre, en medio de la naturaleza resplandeciente, bajo la luz del sol, á la orilla de los mares embravecidos ó de las fuentes cristalinas, entre los paisajes de otoño ó en los bosquecillos de abril, y durante el silencio de las noches estrelladas, hemos buscado á Dios. La naturaleza explicada por la ciencia nos lo ha mostrado bajo un carácter particular. Ahí está visible como la fuerza íntima de todas las cosas.

Hemos considerado en la naturaleza las relaciones armónicas que constituyen la belleza real del mundo, y en la estética de las cosas hemos encontrado la manifestacion gloriosa del pensamiento supremo. Ninguna poesía humana nos ha parecido comparable á la verdad natural; y el Verbo Eterno nos ha hablado con mas elocuencia en las obras mas modestas de la

naturaleza, que el hombre en sus cantos mas pomposos.

Cualquiera que sea la oportunidad de los estudios que forman el objeto de este trabajo, no esperamos que agraden á todos, porque hay unos á quienes no despertarán de su sueño, y otros á cuyas inclinaciones estarán lejos de satisfacer.

Se acusa á nuestra época de indiferencia, y merece esta acusacion. ¿En dónde están, en efecto, los corazones que laten por el amor puro de la verdad? ¿En qué alma reina la fe todavía, no se diga la fe cristiana, pero ni una creencia sincera en cualquier objeto? ¿Qué se han hecho aquellos tiempos en que las fuerzas de la naturaleza divinizadas recibian los homenajes universales, en que el hombre contemplativo y admirador saludaba fervorosamente al poder eterno manifestado en la creacion? ¿Qué se han hecho aquellos tiempos en que los hombres eran capaces de verter su sangre por un principio, en que las repúblicas tenian á su cabeza una idea y no un ambicioso? ¿En dónde están aquellos tiempos en que el genio de un pueblo, esculpido en Nuestra Señora de París ó en San Pedro de Roma, se arrodillaba y oraba, prosternado inmóvil en su manto de piedra? ¿A dó se fué la virtud patriótica de nuestros padres abriendo las puertas del panteon á las cenizas de los héroes del pensamiento, y relegando á la noche del olvido la falsa gloria de la ociosidad y de la espada? No nos avergonzamos de confesarlo, puesto que tenemos la debilidad de sufrir tal abatimiento: cubiertos de egoismo, ya no tienen nuestros espíritus mas ambicion que el interés personal. Riquezas de procedencia equívoca, laureles robados mas bien que ganados, una dulce quietud, una profunda indiferencia para los principios, ¿no es este precisamente nuestro lote? Los que no consienten en inclinar su frente delante de la hipocresía,

viven apartados del mundo brillante; trabajan en la soledad, profundizan en el silencio de la meditacion los abismos de la filosofía; y si permanecen fuertes, es porque no se atrofian con el contacto de los fantasmas. Es en verdad un doloroso contraste ver que el progreso magnífico y sin precedente de las ciencias positivas, que la conquista sucesiva del hombre sobre la naturaleza, al mismo tiempo que han elevado tan alto nuestro espíritu, han dejado caer nuestro corazon en un abatimiento tan profundo. Doloroso es sentir que mientras por una parte la inteligencia afirma su poder cada vez más, por otra se extingue el sentimiento, y la vida íntima del alma se olvida más y más bajo el predominio de la carne.

La causa de nuestra decadencia social (decadencia pasagera, porque la historia no puede desmentirse á sí misma) está en nuestra falta de fe. La hora primera de nuestro siglo ha oido el último suspiro de la religion de nuestros padres. En vano se harán esfuerzos para restaurar y reconstruir: al presente no son mas que simulacros; lo que está muerto, no puede resucitar. El soplo de una inmensa revolucion ha pasado por encima de nuestras cabezas, arrojando al suelo nuestras antiguas creencias, pero fecundando un mundo nuevo. Atravesamos en esta edad la época crítica que precede á toda renovacion. El mundo camina. Vanamente se imagina la gente política como la de Iglesia, cada una por su parte, continuar la representacion del pasado sobre una escena empedrada de ruinas; no podrán impedir que el progreso nos arrastre á todos hácia una fe superior, que aun no tenemos, pero hácia la cual caminamos. Y esta fe es la creencia en el verdadero Dios por medio de las ciencias, es la ascension hácia la verdad por el conocimiento de la creacion.

Preciso es estar ciego ó tener algun interés en en-

gañarse á sí mismo y en engañar á los demás (¡ay! muchos están en este caso!), para no ver y para no procurar explicarse el estado actual de la sociedad pensadora. Porque la supersticion ha matado el culto religioso, le hemos abandonado y despreciado; porque el carácter de lo verdadero se ha revelado mas claramente á nuestras almas, aspiran á un culto puro; porque el sentimiento de la justicia se ha afirmado delante de nosotros, reprobamos hoy las instituciones bárbaras que, como la guerra, recibian no há mucho los homenages de los hombres; y porque el pensamiento se ha libertado de las trabas que lo sujetaban al suelo, no admite ya las tentativas hechas para imponerle cualquiera esclavitud. En esto, sin contradiccion, hay progreso. Pero en la incertidumbre en que estamos todavía, en medio de las turbulencias que nos agitan, echando de ver la mayor parte de los hombres que sus impresiones y sus tendencias mas generosas chocan aun fatalmente contra la inercia del pasado, se retiran al silencio si tienen medio y fuerza para ello, ó se dejan ir con la corriente general hácia la grande atraccion de la fortuna.

En las épocas críticas es en donde se despiertan las luchas, luchas intermitentes sobre problemas eternos, cuya forma varía segun el espíritu de los tiempos, y reviste sucesivamente un aspecto característico. En nuestra época de observacion y experimentacion, los materialistas tienen el buen talento de apoyarse en los trabajos científicos, y de parecer que deducen su sistema de la ciencia positiva. Los espiritualistas, por el contrario, pretenden en general colocarse por encima de la esfera de la experiencia y dominar tambien en las alturas de la razon pura. A nuestro parecer, el espiritualismo, para vencer, debe medirse hoy sobre el mismo terreno que su adversario y combatirle con las mismas armas. No perderá nada

de su carácter consintiendo en descender á la arena, y nada tiene que temer en tentar una prueba con la ciencia experimental. Las luchas empeñadas, los errores que debe combatir, no son peligrosos para la causa de la verdad: al contrario, sirven para examinar mas rigorosamente las cuestiones, para estrecharlas mucho mas, y para preparar una victoria mas completa. La ciencia no es materialista ni puede servir al error. ¿Por qué habian de temerle el espiritualismo y la religion pura? Dos verdades no pueden ser opuestas la una á la otra. Si existe Dios, su existencia no podria ponerse en duda ni ser combatida por la ciencia. Por el contrario, tenemos la íntima conviccion de que el establecimiento de los conocimientos precisos sobre la construccion del universo, sobre la vida y el pensamiento, es actualmente el único método eficaz para ilustrarnos sobre el problema que se debate, para enseñarnos si la materia reina sola en el universo, ó si debemos reconocer en la naturaleza una inteligencia organizadora, un plan y un destino de los séres.

Tal es, al menos, la forma bajo la cual se ha presentado la discusion á nuestro espíritu ansioso, y se ha impuesto á nuestro trabajo. Tenemos la esperanza de que esta tentativa de tratar la cuestion de la existencia de Dios por el método experimental servirá al progreso de nuestra época, porque está en relacion con sus tendencias características. Satisfechos quedaremos si la lectura de este libro hace que penetre un rayo de luz en los pensamientos indecisos, y si despues de inclinarse silenciosamente sobre nuestros estudios, se levanta alguna frente con el sentimiento de su verdadera dignidad.

Si, en general, los ideólogos franceses no han aplicado el método científico á los problemas de la filosofía natural, en cambio, ciertos sabios han tra-

tado los objetos de nuestro conocimiento, bajo el punto de vista de las relaciones generales que se manifiestan en el mundo, y de las fuerzas que constituyen su viviente unidad. Tenemos el placer de señalar, entre las obras de este carácter, los diferentes trabajos de M. A. Laugel, que repetidas veces hemos utilizado en esta obra. Los problemas de la naturaleza y los problemas de la vida, ¿no conducen, en efecto, al primero de los problemas? y el examinar las fuerzas en accion en el organismo del universo, ¿no equivale á examinar los diversos modos de la fuerza esencial y original? Las investigaciones que tienen por objeto el estudio de la naturaleza pueden servir á la filosofía á veces mas seguramente que los tratados ó los ditirambos especialmente consagrados á la metafísica.

Los mismos escritos de Moleschott y Büchner nos han facilitado los elementos de su propia refutacion. La circulacion de la vida, expuesta por el primer profesor, nos demuestra en la vida una fuerza independiente y trasmisible, dirigiendo los átomos segun leyes determinadas y segun el tipo de las especies. El exámen de la fuerza y de la materia, establece por otra parte la soberanía de la fuerza y la inercia de la materia.

Siendo la fuerza y la extension los primeros principios del conocimiento, y siendo la primera filosofía la ciencia de los primeros principios, la presente obra podria considerarse como un estudio de filosofía primera, si no nos hubiésemos resuelto limitarnos á una discusion puramente científica. Este es aquí, en efecto, el objeto esencial, y el que, á decir verdad, ofrece mas atractivos á pesar de la aridez aparente del trabajo. Hemos pensado que el único medio fructuoso de combatir la negacion contemporánea es lanzar contra el materialismo ese mismo materialismo científico á que apela, y emplear sus propias armas en su der-

rota. Esta empresa pertenece, pues, á la ciencia antes de pertenecer á la filosofía. La ideología, la metafísica, la teología, y aun la misma psicologia se han apartado de ella en lo posible: no razonamos sobre las palabras, sino sobre los hechos. Las verdades significativas de la astronomía, de la física, de la química y de la fisiología, son en sí mismas los patrióticos defensores de la realidad esencial del mundo.

Por difícil que parezca á primera vista la refutacion científica del materialismo contemporáneo, nuestra posicion es muy ventajosa desde el instante en que nos colocamos sobre el mismo terreno que nuestros adversarios. En esta guerra eminentemente pacífica, estamos de antemano seguros de la victoria. Bástanos, en efecto, puesto que nuestro enemigo está en una falsa posicion, descubrir esta posicion falsa y hacerle perder su equilibrio. El método es sencillo é infalible, y tan seguro que lo revelamos de antemano: una vez mudado el centro de gravedad, todos los mecánicos saben que el individuo sorprendido de esta manera cae al punto y va á buscarle al suelo. Tal es el cuadro que vamos á tener á la vista. Algunos críticos han supuesto que, en nuestro método, se escaparia á veces alguna sonrisa, alguna ironía. No podemos ser juez en nuestra propia causa, pero aun cuando la acusacion fuese fundada, todavía la culpa no seria nuestra, sino solamente de los acontecimientos, cuyo lado grotesco dominaria momentáneamente el lado serio, gracias á nuestros adversarios que se han extraviado á menudo en las consecuencias mas curiosas.

Al hablar de este modo, debemos rogar á nuestro lector que crea que, si por extraordinario nos ocurre tratar con alguna dureza á uno ú otro de nuestros adversarios, tampoco debe culpársenos, por cuanto nunca obramos por estos medios extremos sino en las

ocasiones (demasiado frecuentes tal vez para ellos) en que nuestros adversarios se obstinan en no dejarse vencer. En tal caso nos vemos obligados á atacarlos empleando una táctica un poco mas dura hasta obligarlos á confesar por el argumento irresistible del mas fuerte, que son efectivamente los mas débiles en esta guerra de principios. Y además, no hay necesidad de añadir que son siempre principios los que atacamos, y nunca á la persona de los que los sustentan. Toda personalidad está, por la naturaleza misma de la cuestion, fuera del campo de batalla. Por otra parte, tampoco creemos que nuestros adversarios pongan en práctica el materialismo absoluto, el de los viles intereses y de las pasiones egoistas; y nosotros no tenemos otra intencion que discutir las teorías.

Dividiremos nuestra argumentacion general en cinco partes. Nuestra intencion es demostrar en cada una de ellas la proposicion diametralmente opuesta á la que sostienen los eminentes defensores del ateismo. Así, pues, en la primera nos esforzaremos en establecer, primero por la observacion de los movimientos celestes, y despues por la del mundo inorgánico terrestre, que la fuerza no es un atributo de la naturaleza, y que al contrario es su soberana, su causa directriz. En el segundo libro confirmaremos por el estudio fisiológico de los séres que la vida no es una propiedad fortuita de las moléculas que los componen, sino una fuerza especial que gobierna los átomos segun el tipo de las especies. El estudio mismo del orígen y de la progresion de las especies servirá á nuestra doctrina. En el libro tercero observaremos, mediante el exámen de las relaciones del cerebro con el pensamiento, que hay en el hombre otra cosa que materia, y que las facultades intelectuales son distintas de las afinidades químicas; la personalidad del alma afirmará su carácter y su in-

dependencia. El cuarto mostrará en la naturaleza un plan, un destino general y particular, un sistema de combinaciones inteligentes, en cuyo seno la vista imparcial no puede menos de admirar por una sana concepcion de las causas finales, el poder, la sabiduría y la prevision del pensamiento que ordenó el universo. Finalmente, el quinto libro, punto general adonde van á parar todas las consideraciones precedentes, nos colocará en la posicion científica mas favorable para permitirnos juzgar á la vez, la misteriosa grandeza del Sér Supremo, y la incontestable ceguedad de los que cierran los ojos para convencerse de que no existe.

El título verdadero de esta obra seria: *La contemplacion de Dios por medio de la naturaleza.* Desde que se anunció, hace años, hallarse en prensa esta obra, hemos modificado su título, que era en un principio puramente científico (*De la Fuerza en el universo*), para fijarnos definitivamente al que hoy lleva. Un título sin duda no es cosa de importancia esencial, y tal vez no merece que el autor lo explique tan formalmente; pero en el presente caso, creemos útil declarar desde luego que, el que viese en las cuatro palabras escritas en la cubierta de este libro la expresion de una doctrina panteista estaria en un completo error. Aquí no hay ni panteismo ni dogma. Nuestro objeto único es exponer una *filosofía positiva de las ciencias*, que contenga en sí misma una *refutacionno teológica del materialismo contemporáneo.* Tal vez sea un imprudente atrevimiento emprender de esta manera un camino intermedio entre los dos extremos que siempre han reunido grandes partidarios; pero cuando nos sentimos arrebatados y sostenidos por una conviccion particular y por un ardiente amor de un nuevo aspecto de la verdad, ¿podemos resistir al mandato interior que nos inspira? Al observador toca examinar

nuestra obra y decidir si nos ciega alguna ilusion, que se oculta para nosotros bajo el prestigio de la verdad. Sin embargo, no podemos dejar de confesar que el dia en que hemos leido en Augusto Comte que la ciencia habia concedido el retiro al Padre de la Naturaleza, y que acaba de «acompañar á Dios hasta sus fronteras, dándole gracias por sus servicios interinos,» nos hemos sentido algun tanto lastimados por la vanidad, del dios-Comte, y nos hemos dejado llevar del deseo de discutir el fondo científico de semejante pretension. Entonces nos hemos convencido de que el ateismo científico es un error, y que otro es la ilusion religiosa (y digámoslo de paso, el cristianismo nos parece todavía esotérico). Nuestros conocimientos actuales sobre la naturaleza y sobre la vida nos han representado la idea de Dios bajo un carácter cuyo valor no podrán sin duda desconocer tanto la teodicea como el ateismo. A nuestros ojos, el hombre que niega simplemente la existencia de Dios, y el que define á este sér Desconocido y se empeña en explicar todos los puntos oscuros, uno y otro son dos séres igualmente cándidos que cometen el mismo error.

Nosotros, empero, no tratamos de emplear aquí el método antinómico, y sobre todo no queremos revestirnos de una apariencia de misterio. Entremos, pues, desde luego en nuestro asunto, declarando que hemos hecho todos nuestros esfuerzos para exponer con la independencia mas sincera lo que creemos ser la verdad. ¡Ojalá que estos estudios puedan ayudar á subir el sendero del conocimiento, á los espíritus que dan importancia á su tránsito sobre la tierra y al progreso de la humanidad!

París, mayo de 1867.

LIBRO PRIMERO

LA FUERZA Y LA MATERIA.

Numeri regunt Mundum.

LIBRO PRIMERO

LA FUERZA Y LA MATERIA.

I.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Papel de la ciencia en la sociedad moderna.—Su poder y su grandeza.—Sus límites; de la tendencia á traspasarlos.—Las ciencias no pueden dar ninguna definicion de Dios.—Procedimiento general del ateismo contemporáneo.—Objeciones contra la existencia divina sacadas de la inmutabilidad de las leyes y de la union íntima entre la fuerza y la materia.—Ilusion de los que afirman ó niegan.—Errores de raciocinio.—La cuestion general se resume en establecer las relaciones recíprocas de la *fuerza* y de la *sustancia*.

El siglo en que vivimos está de aquí adelante inscrito con caractéres indelebles en los registros de la historia. Desde las remotas edades de las civilizaciones antiguas, ninguna época como la nuestra ha visto este despertamiento magnífico del espíritu humano, afirmando á la vez su derecho y su poderío. Ya no es el mundo ese valle de la Edad media, adonde el alma iba á llorar la culpa del primer padre, y aislándose en el retiro y la oracion, creia ganar un sitio en el paraiso castigando su cuerpo con el cilicio y la ceniza. Los trabajos de la inteligencia no son ya esas largas, oscuras é interminables discusiones de una metafísica infecunda, fundadas en trivialidades, y sustentadas por las sutilezas de la escolástica, á que se entregaron ciegamente grandes genios y consagraron una preciosa vida de estudios, sin echar de ver que perdian á la vez

su tiempo y el de un gran número de generaciones. En aquellos claustros cuyos recintos encerraban monjes y reclinatorios, se oyen hoy resonar los pesados martillos de la industria, rechinar las cizallas de hierro y silbar el vapor de las máquinas encendidas. Si las instituciones monásticas han tenido su aplicacion en los siglos de las invasiones bárbaras, su fin ha sonado como el de toda obra perecedera: el trabajo fecundo del obrero y del agricultor ha rejuvenecido á los pueblos en decadencia. En el anfiteatro de las Sorbonas, en donde se discutia hasta la saciedad sobre los seis dias de la creacion, las lenguas de fuego de Pentecostés, el milagro de Josué, el paso del mar Rojo, la forma de la gracia actual, la consustancialidad, las indulgencias parciales ó plenarias, etc., y mil asuntos tan difíciles de profundizar, se ve hoy el laboratorio del químico en cuyo seno los elementos de la materia van dócilmente á hacerse medir y pesar; la mesa del anatómico sobre la cual se descubren el mecanismo del cuerpo y las funciones de la vida; el microscopio del botánico, que permite sorprender los primeros pasos vacilantes de la esfinge de la vida; el telescopio del astrónomo, que descubre mas allá de los cielos trasparentes los movimientos formidables de los soles inmensos, dispuestos por las mismas leyes que rigen la caida de una fruta; la cátedra de la enseñanza experimental, á cuyo alrededor van á agrupar sus atentas filas las inteligencias populares.

La tierra está trasformada. Se ha viajado por toda ella, se la ha medido, y ya no es Carlomagno quien la lleva en su mano: el compás del geómetra ha sustituido al cetro imperial. Los océanos están surcados en todas direcciones por bajeles de hinchadas velas, por la nave rápida cuyo hélice hiende las olas; los continentes son recorridos por el dragon flamígero de la locomotora, y bajo la cubierta del telégrafo, hablamos en voz baja de un cabo á otro del mundo; el vapor da una vida desconocida á innumerables motores, y la electricidad nos permite contar en un momento mismo las pulsaciones de la humanidad entera. No, jamás la humanidad ha asistido á una fase igual; jamás se ha sentido su seno tan lleno de vida y de fuerza como hoy;

nunca ha enviado su corazon con tanto poder la llama y el calor hasta las arterias mas lejanas; ni jamás su mirada fué iluminada por un rayo semejante. Por vastos que sean todavía los progresos que haya que adquirir, nuestros descendientes se verán eternamente obligados á reconocer que la ciencia debe á nuestra é[illegible]
que si todavía progresan y ve[illegible]
nit, su luz no brillaria sin nuestra au[illegible]

Pero lo que da á *la Ciencia* su [illegible]
moslo presente, es tener [illegible]
tos bien determi[illegible]
Porque cuando s[illegible]
del peso de los c[illegible]
termina sus r[illegible]
propiedades [illegible]
que las rigen, [illegible]anica, emprende el est[illegible]
primeras condiciones de la vida;—si zoologia, sigue las formas de la existencia y registra las funciones asignadas á los órganos, los principios de la circulacion de la materia en los séres vivientes, de su sostenimiento y de sus metamórfosis;—si antropologia, confirma las leyes fisiol[illegible]
que actúan en la organizacion humana, y deter[illegible]
papel de los diversos aparatos que la constituyen [illegible]
tronomía, inscribe los movimientos de los [illegible]
y deduce de ellos la nocion de [illegible]
universo;—si matemática, [illegible]
unidad las relaciones nu[illegible]
nacion precisa del ob[illegible]
ciencia su v[illegible]
qué es gr[illegible]
perioso. S[illegible]
de estos ob[illegible]
cio imagin[illegible]
de ser.

En tal caso, y[illegible] de imponer los argume[illegible]tende en estas regiones fuera de su alcance y de su objeto; hasta pierde su propia cualidad y no merece ya llevar el nombre de ciencia. En esta posicion es una soberana que acaba de abdicar. Ya no es á

ella á quien se escucha, sino á cierto número de sábios que peroran (lo cual no siempre es una misma cosa). Y estos sábios, cualquiera que sea por otra parte su valor, ya no son los intérpretes de la ciencia desde el instante en que se [illegible] de su esfera.

[illegible] defensores del *ma-* [illegible] nomía, la químiología, á problemas que esta ciencias [illegible] olver; y no solamente obligan [illegible] nes fuera de su com- [illegible] as para [illegible] proposicio- [illegible] nquisidores [illegible] Empero no [illegible]

En las siguientes discusiones proba[illegible] sa- [illegible] os están completamente fuera de la ciencia, que se engañan y nos engañan, que sus raciocinios, sus deducciones, sus consecu[illegible] ilegítimas; y que en su loco [illegible] or esta ciencia virginal, la comprometen singular- [illegible] perderian del todo en la estimacion pública, si [illegible] quien cuidara de manifestar que en vez de la [illegible] sino una sombra ilusoria.

[illegible] ntable y la razon dominante [illegible] supuestos triunfos, [illegible] en nuestra época se [illegible] lmente el papel y [illegible] va- [illegible] ri- [illegible] n [illegible] el [illegible] sus [illegible] do ya tan[illegible] á dispuesto á a[illegible] r de ella con [illegible] s las enseñanzas, todos los discursos. Por el m[illegible] ay aquí un lazo para el espiritualismo. Cierto núm[illegible] de los que cultivan la ciencia, que la representan ó que se han hecho

sus intérpretes, enseñan falsas y funestas doctrinas: los espíritus sedientos y vacilantes que toman en sus libros los conocimientos de que tienen necesidad, beben con ellos un veneno pernicioso, capaz de destruir en su seno una parte de los beneficios del saber. Véase por qué es necesario detener un movimiento tan deplorable, y que amenaza ser universal. Véase por qué es, sobre todo indispensable, discutir estas doctrinas y demostrar que están lejos de derivar de la ciencia, con tanto rigor y con tanta facilidad como quieren decir, sino que son el producto grosero de pensamientos sistemáticos que, repitiéndose perpétuamente han hecho la ilusion de creerse fecundados por la ciencia, mientras que no habian recibido de este brillante sol sino un rayo pálido y estéril estraviado de su direccion natural.

Hay ciertas cuestiones profundas que, en el curso de la vida humana, en las horas de soledad y de silencio, se presentan ante nosotros, como otros tantos puntos de interrogacion importantes y misteriosos. Tales son los problemas de la existencia del alma, de nuestro destino en el porvenir, de la existencia de Dios, y de sus relaciones con la creacion.

Estos vastos é imponentes problemas nos envuelven y nos dominan con su inmensidad, porque sentimos que nos atañen; y en nuestra ignorancia de ellos, no podemos razonablemente librarnos de un cierto temor de lo desconocido. Como escribia Pascal, uno de estos problemas, el de la inmortalidad del alma, es una cosa tan importante, que es preciso haber perdido todo sentimiento para que nos sea indiferente saber lo que hay acerca de ella. La misma observacion puede aplicarse á la existencia de Dios. Cuando reflexionamos en estas verdades, ó en la posibilidad de su existencia, se nos presentan bajo un aspecto tan formidable, que nos preguntamos cómo puede suceder que unos séres pensadores, los hombres, pasen toda su vida ocupados en los intereses transitorios sin salir á veces de su apatía ni aun en presencia de estas cuestiones formidables. Si es cierto, como creemos haberlo observado en el mundo, que hay hombres completamente indiferentes, que nunca han comprendido la grandeza de estos problemas, esperi-

mentamos respecto á ellos un verdadero sentimiento de compasion. Pero si llevando la indiferencia á un grado mas brutal todavía, los hay que deliberadamente desdeñan elevar su espíritu hácia estos importantes asuntos, porque les son preferibles los dulces goces de la vida física, á estos, lo confesamos en alta voz, los dejamos sin escrúpulo en su inercia, considerándolos como segregados de la esfera intelectual: los pensadores reservan sus trabajos y sus estudios para los que juzgan de mayor precio las contemplaciones de la inteligencia.

El problema de la existencia de Dios es el mas importante de todos. Y por eso contra él han dirigido los materialistas, á quienes vamos á combatir, sus primeras y mas poderosas baterías. Se quiere probar por la ciencia positiva que Dios no existe, y que esta hipótesis no es mas que una aberracion del espíritu humano. Un gran número de hombres graves, convencidos del valor de estos supuestos raciocinios científicos, se han ido poniendo al lado de estos innovadores, y las filas de los materialistas se han engrosado desmesuradamente, primero en Alemania, despues en Francia, en Inglaterra, en Suiza y hasta en Italia. Pues bien; lo decimos sin reparo, maestros ó discípulos, todos los que se apoyan en el testimonio de las ciencias experimentales para negar la existencia de Dios, cometen en esto la mas grave de las inconsecuencias. Tenemos derecho para acusarlos de este error, y justificaremos esta acusacion, aun cuando los espíritus contra quienes va dirigida, puedan ser por otra parte hombres eminentes y respetables. En nombre de esa misma ciencia experimental vamos á combatirlos. Dejemos á un lado toda ciencia especulativa, para colocarnos exclusivamente en el mismo terreno que nuestros adversarios. No creemos con Demócrito que el mejor medio de ocuparse fructuosamente en la filosofía, sea sacarse los ojos para librarse de las distracciones y de las observaciones del mundo exterior: al contrario, permanecemos firmemente en la esfera de la observacion y de la esperiencia. En esta posicion, declaramos que por una parte la ciencia no se ocupa inmediatamente del problema de Dios, y que por otra, cuando se llega á aplicar á este pro-

blema nuestros conocimientos científicos actuales, lejos de conducirnos á la negativa, afirman al contrario la inteligencia y la sabiduría de las leyes que rigen la naturaleza.

La elevacion hácia Dios, por el estudio científico de la naturaleza, nos mantiene á igual distancia de los dos estremos: de los que niegan y de los que se atreven á definir familiarmente la causa suprema, como si hubiesen sido admitidos á su consejo. Combatimos con las mismas armas á dos poderes opuestos: al materialismo y á la ilusion religiosa. Parécenos que es igualmente falso é igualmente peligroso, creer en un Dios infantil ó negar toda causa primera.

En vano se nos objetará que no podemos afirmar la existencia de un sér que no conocemos: rechacemos semejantes argumentos. No, no conocemos á Dios, pero sabemos que existe. No conocemos la luz, pero sabemos que irradia de lo alto de los cielos. No conocemos la vida, pero sabemos que desplega sus esplendores en la superficie del mundo.

«Estoy muy lejos de creer, decia Goethe á Eckerman, que tenga yo una nocion exacta del Sér supremo. Mis opiniones, sostenidas de palabra ó por escrito, se resúmen todas en esto: Dios es incomprensible, y el hombre no tiene de él sino un testimonio vago, una idea aproximada. Además, tanto la naturaleza como nosotros los hombres, estamos de tal manera penetrados de la divinidad, que ella nos sostiene, que en ella vivimos, respiramos y somos, sufrimos y nos regocijamos, segun las leyes eternas, en cuya presencia ejecutamos un papel á la vez activo y pasivo; que importa poco le reconozcamos ó no. El niño se regala con un bollo, sin inquietarse por saber quién lo ha hecho, y el gorrion picotea la cereza sin pensar cómo ha brotado. ¿Qué sabemos nosotros de la idea de Dios, y qué significa definitivamente esta intuicion limitada que tenemos del Sér supremo? Aun cuando yo lo designase como los turcos por un centenar de nombres, todavía me quedaria infinitamente inferior á la verdad, pues tan innumerables son sus atributos... Como el sér augusto que nombramos la Divinidad, se manifiesta no solamente en el hombre, sino tambien en el seno de una naturaleza rica y poderosa, así

como en los grandes sucesos del mundo, la idea que nos formamos de él, segun las cualidades humanas, es por lo tanto insuficiente.»

La idea que nuestros antepasados se han formado de Dios, estuvo en todas las épocas en armonía con el grado de ciencia sucesivamente adquirido por la humanidad. Como el saber humano, esta idea es variable y debe sucesivamente progresar; por mas que se haga, cada una de las naciones que constituyen el dominio del espíritu humano, debe marchar de frente con el progreso general, sopena de quedarse atrás. En el conjunto de un sistema en movimiento, todo punto que se obstinase en permanecer estacionario, retrocederia en realidad. Ya no es posible en nuestros dias declarar dogmáticamente que tal ó cual nocion es perfecta y debe conservar el *statu quo* de la infalibilidad. O forma parte de la marcha progresiva del espíritu, ó no. En el primer caso, es preciso seguirla íntegramente; en el segundo, es forzoso declararse en retirada; que se entienda bien.

Digámoslo francamente, en ciencia experimental, Dios no debe admitirse *a priori*, como tampoco el destino ó el objeto que creemos comprender en las obras de la naturaleza. Las doctrinas *a priori* no son ya de estos tiempos. Lo confesamos con los materialistas. Los que han tomado á Dios por punto de partida y no á la naturaleza, ¿nos han explicado nunca las propiedades de la materia ó las leyes por las cuales se gobierna el mundo? ¿Han podido decirnos si andaba ó se paraba el sol? ¿si la tierra era un globo ó una llanura? ¿cuál era el designio de Dios, etc.? No, porque esto seria imposible. Partir de Dios en la investigacion y en el exámen de la creacion, es un procedimiento que no tiene sentido ni objeto. Este defectuoso método de estudiar la naturaleza y sacar de ella consecuencias filosóficas, creyendo poder por una simple teoría construir él universo y establecer las verdades naturales, por fortuna ha perdido hace tiempo todo crédito. Precisamente al método opuesto deben las ciencias naturales los grandes progresos y los resultados tan felices de nuestro tiempo.

Pero el que en virtud de la ciencia experimental susti-

tuyamos á la hipótesis precedente los resultados *a posteriori* del exámen, ¿es una razon para que estemos obligados á cerrar los ojos y á negar la inteligencia, la sabiduría, la armonía reveladas por la observacion misma? ¿Es una razon para rechazar toda conclusion filosófica y para quedarnos en el camino por temor de tocar el objeto? ¿Es una razon para dar la mano á los escépticos modernos que, á pesar de la evidencia, rechazan toda luz y toda conclusion? No lo creemos. Por el contrario, en virtud del método que preconizan, afirmamos su repulsa y su inconsecuencia.

Antes de toda discusion importa mucho determinar las posiciones recíprocas, á fin de evitar toda equivocacion. Esperamos que las declaraciones que preceden basten para establecer categóricamente la nuestra. Combatiremos francamente el materialismo, no con las armas de la fé religiosa, no con los argumentos de la fraseologia escolástica, no con las autoridades de la tradicion, sino con los raciocinios que inspira y fecunda la contemplacion *científica* del universo.

Examinemos ante todo de una ojeada el procedimiento general del ateismo contemporáneo.

Este procedimiento ofrece alguna semejanza con el que el baron d'Holbach empleó á fines del siglo último, para establecer su famoso *Sistema de la naturaleza*, obra de un materialismo vulgar que, segun la expresion de Goethe, nunca podria despreciarse bastante, y á la que calificaba de «verdadera quinta esencia de la vejez empalagosa é insípida.» El nuevo procedimiento mas exclusivamente científico, sin embargo, consiste principalmente en declarar que las fuerzas que dirigen el mundo no lo dirigen: que lejos de ser soberanas de la materia, son sus esclavas, y que la materia (inerte, ciega y desprovista de inteligencia) es la que moviéndose por sí misma, se dirige por leyes cuyo alcance, sin embargo, es incapaz de apreciar.

Nuestros materialistas actuales pretenden que la materia existe de toda eternidad, que está revestida eternamente de ciertas propiedades, de ciertos atributos, y que estas propiedades, calificativas de la materia, bastan con ella para explicar la existencia, el estado y conservacion del mundo.

De esta manera sustituyen un dios-materia al Dios-espíritu. Enseñan que la materia gobierna el mundo, y que las fuerzas físicas, químicas y mecánicas, no son mas que sus cualidades.

Para refutar este sistema, es, pues, necesario tomar exactamente el sistema opuesto, demostrar que un Dios-espíritu es quien rige la creacion y no un incomprensible dios-materia; establecer que la sustancia no es la propiedad de la fuerza, sino al contrario, su esclava; probar que la direccion del mundo no pertenece á las moléculas ciegas que le sustituyen, sino á las fuerzas bajo cuya accion aparecen las leyes supremas. El problema se resume esencialmente en esta demostracion fundamental. Esperamos que resaltará con mucho la claridad de los estudios que forman el objeto de nuestro trabajo.

Y puesto que nuestros adversarios se apoyan en los verdaderos hechos científicos para establecer su error, nosotros tambien nos vamos á apoyar en los mismos hechos para combatirlo.

A decir verdad, aun cuando estuviese demostrado que el universo no es mas que un mecanismo material, cuyas fuerzas no pertenecen á un motor, sino que remontan sin cesar á la materia y descienden de ella incesantemente como en un sistema de movimiento perfecto, no por eso la causa de Dios estaria perdida. Pero desde el orígen de la filosofía, desde Heráclito y Demócrito el sistema mecánico del mundo fué generalmente el refugio y la razon de los ateos, mientras que el sistema dinámico fué el apoyo de los espiritualistas. Pertenecemos en principio á la concepcion dinámica del mundo y combatimos el sistema incompleto de un mecanismo sin constructor. Como lo expresa juiciosamente M. Caro (1), por un lado el «mecanismo» lo explica todo por combinaciones y agrupaciones de átomos primitivos, eternos. Todas las variedades de los fenómenos, el nacimiento, la vida, la muerte, no son mas que el resultado mecánico de composiciones y descomposiciones, la manifestacion de sistemas, de átomos, que se reunen ó

(1) La Philosophie de Goethe, cap. VI.

se separan. El «dinamismo,» al contrario, refiere todos los fenómenos y todos los séres á la idea de fuerza. El mundo es la expresion, ya de fuerzas opuestas y armonizadas entre sí, ya de una fuerza única cuya perpétua metamórfosis constituye la universalidad de los séres.

Puede asegurarse que aunque la explicacion *segunda* de las cosas sea hasta cierto punto independiente de la explicacion primera ó metafísica, la historia afirma el hecho constante de que hay afinidad natural, por una parte entre la explicacion mecánica del mundo y la hipótesis que suprime á Dios; por otra la teoría dinámica del mundo y la hipótesis que lo diviniza en su principio. La teoría mecánica estableciendo la pura necesidad matemática en las acciones y las relaciones que forman la vida del mundo, es incompleta, por cuanto suprime la idea de causa y disipa en humo el mundo moral. La teoría de una fuerza única, universal, siempre en accion, formando la variedad de los séres por sus metamórfosis, refiere esta universalidad misteriosa á una fuerza primordial.

Se podria, pues, acusar al procedimiento general de nuestros contradictores de consistir en una falta gramatical: atribuir á la materia un poder que solo pertenece á la fuerza, y pretender que la fuerza no es mas que un adjetivo calificativo mientras que tiene los mismos derechos que la materia á la categoría de sustantivo.

Examinemos ahora en esta misma ojeada general los grandes errores que marchan á la par en este procedimiento y le sostienen, y que nosotros encontramos bajo diferentes formas en el pormenor de nuestras discusiones.

El primer error general en que incurren los materialistas, es el imaginar que para que Dios exista, es menester que goce de una voluntad caprichosa y no de una voluntad constante é inmutable en su perfeccion. Por ejemplo, Œrsted, el sábio escrutador del mundo físico, ha expresado cuerdamente las relaciones de Dios con la naturaleza, diciendo que «el mundo está gobernado por una razon eterna que nos manifiesta sus efectos en las leyes inmutables de la naturaleza.» El doctor Büchner opone á esta proposicion la objecion especiosa que sigue: «Nadie podria comprender,

dice, cómo una razon eterna que gobierna, ha de avenirse con leyes inmutables. O son las leyes de la naturaleza las que gobiernan, ó es la razon eterna; las unas al lado de la otra entrarian en colision á cada momento. Si la razon eterna gobernase, las leyes de la naturaleza serian *supérfluas*; si por el contrario, gobiernan las leyes inmutables de la naturaleza, excluyen toda intervencion divina.»—«Si una personalidad gobierna la materia con un fin, dice Moleschott, la ley de la necesidad desaparece de la naturaleza. Cada fenómeno es á un tiempo mismo producto del juego del *acaso* y de un poder arbitrario sin freno alguno (!!).»

Hay que convenir en que esta grave objeccion es bastante singular. Este extraño raciocinio flaquea por su propia base. Parécenos, al contrario, que la inteligencia que se revela en las leyes de la naturaleza, demuestra por lo menos la inteligencia de la causa á que se deben estas leyes, y que son precisamente la expresion inmutable de esta inteligencia eterna. ¿No es algo ridículo pretender que esta causa debe dejar de existir por la razon de que está íntimamente acorde con estas mismas leyes? Veamos, por ejemplo, á un excelente arpista, de habilidad tan perfecta que los acordes que saca de las cuerdas vibrantes parecen identificados con la poesía de su alma: esta alma, pues, no existe, porque para admitir su existencia, seria preciso que se pusiese á veces arbitrariamente en desacuerdo con las leyes de la armonía! Este modo de raciocinar es tan evidentemente falso, que los mismos que lo emplean lo reconocen implícitamente. Así es que, refiriendo Büchner, á propósito de los milagros, el hecho de que el clero inglés habia pedido al gobierno que ordenase un dia general de ayuno y de preces para alejar el cólera, alaba al lord Palmerston por haber respondido que la propagacion del cólera dependia de condiciones naturales conocidas en parte, y podria mejor detenerse con medidas sanitarias que con oraciones. ¡Muy bien! Todavía añade mas el autor. «Esta respuesta, dice, le acarreó la acusacion de ateismo, y el clero declaró que era un pecado mortal no querer creer que la Providencia puede en todo tiempo contrariar las leyes de la naturaleza. ¡Qué singular idea se forman estas gentes del

Dios que se han creado! Un legislador supremo capaz de dejarse ablandar por súplicas y sollozos para trastornar el órden inmutable que ha creado, violar sus propias leyes y destruir con su mano la accion de las fuerzas de la naturaleza!»—«Todo milagro, dice tambien Cotta, si los hubiera, probaria que la creacion no merece la veneracion que por ella sentimos, y el místico deberia necesariamente deducir de la imperfeccion de lo creado la imperfeccion del Criador.»

Véase, pues, á nuestros adversarios en contradiccion consigo mismos, puesto que por una parte no quieren admitir que una razon eterna pueda estar acorde con leyes inmutables, y por otra piensan con nosotros que la idea de inmutabilidad ó cuando menos de regularidad conviene con la perfeccion ideal del sér desconocido que llamamos Dios, mas bien que la idea de mudanza ó arbitrariedad que ciertas creencias pretenden imponerle.

Otro error general no menos funesto que el precedente y que engaña igualmente á nuestros contradictores, es creer que para que Dios exista, es preciso que esté *fuera* del mundo. No vemos bajo ningun concepto la razon de esta supuesta necesidad. Y ante todo, ¿qué idea es esa de una causa soberana fuera del mundo? ¿En dónde limitais el mundo para salir con esta idea? El mundo, es decir, el espacio en que se mueven las estrellas y las tierras, ¿no es infinito por su esencia misma? Cualquiera que sea el lugar en que imagineis fijar un límite á este espacio, ¿no se renueva el mismo espacio mas allá? ¿Es posible fijar límites á la extension? ¿En dónde, pues, se imaginaria este Dios fuera del mundo? ¿Se quiere decir que fuera de la materia? ¿Pero qué es la materia misma?—Agrupaciones de moléculas impalpables. Es imposible, pues, precisar semejante posicion. Dios no puede estar fuera del mundo, sino que está en el mismo lugar que el mundo, de que es sosten y vida. Si no temiésemos que se nos acusara de panteistas, añadiríamos que es «el alma del mundo.» El universo vive por Dios como el cuerpo obedece al alma. En vano pretenden los teólogos que el espacio no puede ser infinito; en vano se esfuerzan los materialistas en suponer

á Dios fuera del mundo; nosotros sostenemos que Dios, infinito, está en el mundo, en cada átomo del universo. Nosotros adoramos á *Dios en la Naturaleza*.

Entre tanto nuestros adversarios combaten desatinadamente su fantasma. «No se debe considerar el gobierno del universo como un órden regulado por un espíritu *fuera* del mundo, dice Strauss, sino como la razon inmanente en las fuerzas cósmicas y en sus relaciones.» Por nuestra parte, á esta *razon*, la llamamos Dios, en tanto que los ateos modernos se sirven de esta declaracion para afirmar que no estando Dios fuera del mundo, no existe. «Todo, dice H. Tuttle, desde la polilla que revolotea á los rayos del sol, hasta la inteligencia humana que emana de las masas medulosas del cerebro, todo está sujeto á principios fijos. Luego Dios no existe.»—Luego Dios existe, concluimos nosotros.—«Cada uno es libre de traspasar los límites del mundo visible, dice Büchner, y buscar *fuera* una razon que gobierna, un poder absoluto, un alma del mundo, un Dios personal,» etc. ¿Pero quién os habla de esto? «Nunca y en ninguna parte, dice el mismo literato, en los espacios mas lejanos que el telescopio ha descubierto, se ha podido observar un hecho que forme excepcion y que pueda hacer admitir la necesidad de una fuerza absoluta, que ejerza su accion *fuera* de las cosas.» Pero volvemos á decir ¿quién os habla de esto? «La fuerza no es un Dios que impele, dice Moleschott, no es una esencia de las cosas aisladas del principio material.» Nadie será tan corto de vista, dice ademas, que vea en las acciones de la naturaleza fuerzas que no estuviesen ligadas á un substrato material. Una fuerza que estuviese libre por encima de la materia seria una idea absolutamente vacía.

Decididamente hay hoy todavía caballeros andantes que guerrean alrededor de los viejos castillos del Rhin y que se entretienen en pelear contra molinos de viento, á la manera del héroe de Cervantes. Porque en fin, ¿cuál es el filósofo de hoy que enseña que hay un Dios ó fuerzas *fuera* de la naturaleza?—Nosotros vemos en Dios la esencia virtual que sostiene el mundo en cada una de sus partes infinitamente pequeñas; de donde resulta que el mundo está

de ella como bañado, empapado en todas sus partes, y que Dios está presente *en* la composicion misma de cada cuerpo.

De modo que, la primera trinchera abierta por nuestros adversarios para el sitio del espiritualismo, ha sido cegada por ellos mismos; la segunda aun no está dirigida contra la ciudadela, y nuestros soldados alemanes no hacen mas que divagar.

Un tercer error capital é imperdonable para sábios de cierta edad, es que imaginan tener el derecho de afirmar sin pruebas, y se mantienen en la cándida confianza de que está uno forzado á creerlos bajo su palabra. Ellos afirman en donde la verdadera ciencia guarda el mas profundo silencio. *Afirman*, como si hubiesen asistido al consejo de la creacion, ó como si ellos mismos hubiesen creado el mundo.

Veamos algunas muestras de este género de raciocinios, cuya infalibilidad ha sido tan orgullosamente proclamada. Tómense el trabajo los talentos un poco acostumbrados á la práctica de la ciencia, de analizar las siguientes afirmaciones:

«La fuerza, dice Moleschott, *no es* un Dios, que da el impulso, *no es* un sér separado de la sustancia material de las cosas (¿querrá decir separado ó distinto?) La *propiedad* inseparable de la materia es la que le es inherente de *toda eternidad*. Una fuerza que no estuviese unida á la materia seria una idea absurda. El ázoe, el carbono, el hidrógeno y el oxígeno, el azufre y el fósforo tienen propiedades que les son inherentes de *toda eternidad*... Luego la materia *gobierna* al hombre.»

Cada una de estas afirmaciones ó de estas negaciones es una peticion de principio: todo depende del sentido que se dé á los términos discutibles empleados aquí; se reducen á declarar que la fuerza es una propiedad de la materia. Pero precisamente en esto está la cuestion. Estos fieros campeones que pretenden representar la ciencia y hablar en nombre de ella, no se dignan ni aun seguir el método científico, cual es de no afirmar nada sin pruebas. Han estereotipado una máxima que brilla en letras de oro al

desplegar su bandera: «Toda proposicion no demostrada experimentalmente merece el desden,» y la olvidan desde el comienzo de sus discursos. Son predicadores de un género nuevo: Haced lo que digo y no lo que hago. Aseguraremos en efecto que los que afirman que la fuerza no da el impulso á la materia, toman esta idea de su imaginacion y no de la ciencia.

Escuchemos algunas otras afirmaciones generales: «La materia, dice Dubois-Reymond, *no es* un vehículo al cual, como á un caballo, se puede dar y quitar las fuerzas alternativamente. Las propiedades *son* de toda eternidad inalienables, intransmisibles.»

Sobre el destino del hombre se expresa así Moleschott: «Cuanto mas claramente concebimos que trabajamos en el desarrollo mas alto de la humanidad por una *juiciosa* (?) asociacion de ácido carbónico, de amoniaco y de sales, de ácido húmico y de agua, tanto mas nobles llegan á ser la lucha y el trabajo,» etc.

Y en nuestro mismo país: «Una idea, dice la *Revista médica*, es una combinacion análoga á la del ácido fórmico; el pensamiento depende del fósforo; la virtud, el sacrificio y el valor, son corrientes de electricidad orgánica,» etc.

¿Quién os ha dicho esto, señores redactores? Vuestros lectores creerán que vuestros maestros enseñan semejantes majaderías. Pero no hay nada de esto. Bajo el punto de vista científico, estos raciocinios son absolutamente nulos. Verdaderamente no se sabe qué admirar mas, si la audacia de estos singulares representantes de la ciencia, ó la tontería de sus pretensiones.

Newton decia: «Nos parece...» Keppler decia: *Os someto estas hipótesis*... Estos caballeros dicen: *Yo afirmo, yo niego, esto es, esto no es, la ciencia ha juzgado, la ciencia ha pronunciado, la ciencia condena*, aunque en lo que aleguen no haya ni sombra de argumento científico.

Semejante método puede tener el mérito de la claridad; pero de seguro no se le acusará de ser demasiado modesto ni verdaderamente científico.

Teneis el atrevimiento de imputar á la ciencia la pesada carga de vuestras heregías: si la ciencia os oyese, caballe-

ros,—pero debe oiros, porque sois sus hijos,—si la ciencia os oyera, debia sonreirse de vuestra ilusion.

La ciencia *afirma*, decís, la ciencia *niega*, la ciencia *ordena*, la ciencia *prohibe*... A esta pobre ciencia la poneis palabrotas en los labios, la suponeis un grande orgullo en el corazon.

No, señores, y bien sabeis vosotros (aquí en confianza), que en estas materias, la ciencia no afirma nada, no niega nada, la ciencia *busca*.

Reflexionad, pues, que la forma de vuestras frases engaña á los ignorantes, y que puede inducir á error á todos los que no han tenido la facultad de hacer los mismos estudios que vosotros; y tened entendido que cuando se presenta uno bajo el título de intérprete de la ciencia no se la debe disfrazar, y hay que ser los fieles, y por consiguiente los modernos traductores de una causa cuyo primer mérito es la modestia.

Si de la cuestion de la fuerza en general, pasásemos á la del alma, observaríamos que en el dominio de la vida animal ó humana, nuestros adversarios no temen afirmar, sin mas pruebas que antes, que la personalidad del sér viviente y pensante no existe, que el espíritu, como la vida, no es mas que un resultado físico de ciertos agrupamientos de átomos, y que la materia gobierna al hombre tan exclusivamente como gobierna, segun ellos, los astros y los cristales. Lo mas curioso es que se imaginan ilustrar el problema por sus oscuras esplicaciones: «El espíritu, dice el doctor Hermann Scheffler (1), no es otra cosa que una fuerza de la materia resultante inmediatamente de la actividad nerviosa.» Pero ¿de dónde viene esta actividad nerviosa?—Del éter (?) en movimiento en los nervios. De manera que los actos del espíritu son el producto inmediato del movimiento nervioso determinado por el éter ó del movimiento del éter en los nervios,—á lo cual hay que añadir un cambio mecánico, físico ó químico, de la sustancia imponderable de los nervios y de los demas elementos de los cuerpos...—Creo que la cuestion está bien ilustrada.

«Vivir, dice Virchow, no es mas que una forma parti-

(1) *Körper und Geist*, etc.

cular de la mecánica.»—«El hombre no es mas que un producto de la materia, dice Büchner, no es el sér que pintan los moralistas, no tiene el privilegio de ninguna facultad intelectual.»—«Hay en todos los nervios una corriente eléctrica, dice Dubois-Reymond, y el pensamiento no es mas que un movimiento de la materia.»—«Las facultades del alma, dice Vogt, no son otra cosa que funciones de la sustancia cerebral; que tienen con el cerebro la misma relacion casi que la orina con los riñones (1).—«El sentimiento de sí mismo, la conciencia, dice Moleschott, no es mas que una sensacion de movimientos materiales, sujeta en los nervios á corrientes eléctricas y percibidos por el cerebro.»

Tendremos ocasion de citar mas adelante un ditirambo del mismo autor sobre el fósforo del cerebro, sobre los guisantes, las habichuelas y las lentejas. Por ahora, limitémonos á estos edificantes testimonios.

Pero admiremos la conclusion fundamental: «Por estos motivos los sábios definen la fuerza como una *simple propiedad de la materia*. ¿Cuál es la consecuencia general y filosófica de esta nocion, tan sencilla como natural? Que los que hablan de una *fuerza creatriz* que hubo de crear el mundo por sí misma ó de la nada, ignoran el primero y mas sencillo principio del estudio de la naturaleza, basado sobre la filosofía y sobre el empirismo.»

Y, se añade, «¿cuál es el hombre instruido, cuál es aquel que, con solo un conocimiento superficial de los resultados de las ciencias naturales, podria dudar que el mundo no esté gobernado, como se dice comunmente, sino que los movimientos de la materia están sujetos á una necesidad absoluta é inherente á la materia misma?»

Así que, mediante la autoridad de algunos alemanes, que vienen cándidamente á declarar, desde la primera página, que no quieren á ningun precio ni la existencia de Dios ni la del alma, y á prestar una sombra de nocion científica á la supuesta justificacion de su fantasía; nos seria preciso, segun ellos, ó dejarnos de ocupar de la ciencia, ó dejar de creer en Dios. Si solamente hubiesen tenido la

(1) *Physiologische Briefe.*

precaucion de aplicar las reglas del silogismo á su método, si hubiesen tenido cuidado de sentar desde luego premisas irrefutables, y de no sacar de ellas sino una conclusion legítima, se les podria seguir en su raciocinio y concederles un premio de retórica. Pero obsérvese en qué consiste su procedimiento.

Mayor. La fuerza *es* una propiedad de la materia.

Menor. Es así que, una propiedad de la materia no puede ser considerada como superior, creadora ú organizadora de esta materia;

Conclusion. Luego, la idea de Dios es una concepcion absurda.

De esta manera sientan desde luego en principio el asunto que se va á discutir. Combatiendo enteramente el método del cristianismo, se parecen mucho á los que, para probar á los romanos la divinidad de Jesús, principiaban así:

Jesús es Dios,—y despues sacaban sus deducciones de este principio no probado.

Y nosotros hacemos mucho honor á estos escritores aplicando á sus alegaciones las reglas del raciocinio, porque quizá no hayan pensado nunca en seguir estas reglas.

Todavía podríamos presentar sus pretensiones bajo otra forma mas sencilla:

Antecedente. La materia y la fuerza se encuentran siempre juntas.

Consecuente. *Luego*, la fuerza es una cualidad de la materia.

Véase aquí, en mi opinion, un entimema de nuevo género y muy evidente la consecuencia, ¿no es verdad? Pero así es como raciocinan los señores alemanes y sus perspicaces imitadores, los positivistas de la jóven Francia.

En el primer caso, el raciocinio peca por su base; en el segundo, ni aun merece este cargo: es una niñería.

Molesto es escribirlo, pero verdaderamente, á esta puerilidad, ó por mejor decir, á esta perversion de la facultad racional, es á lo que se reduce el formidable movimiento del materialismo contemporáneo. Y ahora precisamente es el caso de aplicar el dicho de un misántropo que, modifi-

cando ligeramente la calificacion de nuestra especie, decia que el hombre no es un animal racional, sino hablador.

Todo el fundamento de esta gran disputa, toda la base de este edificio heterogéneo cuya caida inminente podrá aplastar á muchos cerebros en sus ruinas, toda la fuerza de este sistema que pretende dominar el mundo y el porvenir, todo su valor y todo su poder estriban sobre esta asercion fantástica, arbitraria y en manera alguna demostrada: que la fuerza es una propiedad de la materia.

Fingiendo seguir rigorosamente las demostraciones científicas, y de no apoyarse sino sobre verdades reconocidas; cubriéndose bajo el estandarte de la ciencia; tomando sus fórmulas y sus hechos; y ocultándose bajo su máscara, es como los oradores del ateismo y de la nada proclaman sus bellas é interesantes doctrinas.

Pero la ciencia no es una máscara. Habla con el rostro descubierto, no echa mano de fálsas maniobras ni de declaraciones engañadoras: tranquila y pura en su grandeza, se espresa sencilla, humildemente, como un sér que tiene conciencia de su valor íntimo, que no trata de engañar; y sobre todo, no afirma las cosas de que no está segura, y en lugar de afirmar ó de negar, busca y prosigue laboriosamente su tarea.

Lo espuesto anteriormente ha dejado ya adivinar, sin duda, la táctica del ateismo contemporáneo. No es el resultado directo del estudio científico, pero procura insinuarse bajo esta apariencia. En este punto padecen estos filósofos una completa ilusion, porque sabemos que cierto número de ellos tienen una conviccion sincera; y á fuerza de desear enlazar sus teorías con la ciencia han concluido por ver realizarse en su espíritu esta union, este mal maridage.

No importa que semejantes teorías no puedan invocar en su favor uno solo de los grandes experimentos científicos de nuestro tiempo; á pesar de esto se presentan como el resultado de todo el trabajo científico moderno: ellas lo repiten, y por medio de tales palabras engañan á los ignorantes y á la juventud ligera, y pretenden hacerles creer que las ciencias, á fuerza de progresar, han concluido por descu-

brir y demostrar que no hay ni Dios ni alma. Ellos son los que forman la ciencia. Al oirlos se diria que no hay nada fuera de ellos. Los grandes hombres de la antigüedad, de la Edad media y de los tiempos modernos, no son mas que fantasmas; y la filosofía toda entera debe desaparecer ante el supuesto ateismo científico.

Preciso es que las imaginaciones populares no se dejen engañar por un juego de palabras, que verdaderamente parece á veces una comedia. Conviene que las inteligencias piensen por sí mismas, juzguen con conocimiento de causa, y adquieran la certidumbre de que los hechos científicos, interrogados sin previa resolucion, no permiten deducir las consecuencias dogmáticas que se les imponen.

Vista de cerca, la piedra angular sentada con grandes esfuerzos por el materialismo contemporáneo, permite adivinar que no es otra cosa que un tronco viejo de madera carcomida; y en el fondo los partidarios de este sistema no estan mas seguros de la solidez de su escepticismo que lo estaban los calvos discípulos de Heráclito ó de Epicuro. Aunque quieran hacérnoslo creer, su sistema todo entero no es otra cosa que una hipótesis mas vana y menos fundada que muchas novelas científicas.

Y puesto que declaran ellos mismos que debe desterrarse de la ciencia toda hipótesis, se debe comenzar por expulsar la suya.

En efecto, ¿con qué derecho vienen á hacer de la fuerza un atributo de la materia? ¿Con qué derecho afirman que *la fuerza está sometida á la materia*, que obedece humildemente á los caprichos de esta, y que es la esclava absoluta de los elementos inertes, muertos, indiferentes y ciegos?—Parécenos que tenemos un derecho mejor fundado y mas evidente de proponer lo contrario, y de minar de esta manera por su base su famoso edificio.

Terminemos, pues, esta exposicion del problema, decidiendo que la cuestion debe plantearse en estos términos fundamentales: La fuerza ¿está sujeta á la materia, ó la materia á la fuerza?

Hay que discutir lo uno y lo otro y elegir; ó hablando

mas exactamente, hay que observar la naturaleza y decidirse segun la observacion.

Pero, puesto que los respetables campeones de la materia afirman con tanta seguridad el primer punto, principiemos por ponerlo en duda y por proponer la afirmacion contraria.

En la portada de esta obra inscribimos pues la siguiente pregunta: ¿La fuerza está sometida á la materia, ó por el contrario, la fuerza no rige la materia? este es el dilema que debe resolverse por los hechos mismos.

El espectáculo general del universo va á ofrecernos la primera demostracion de la soberanía de la fuerza y de la ilusion de los materialistas. De la materia nos elevamos á las fuerzas que la rigen, de las fuerzas á las leyes que las gobiernan, y de estas leyes á su misterioso autor. La armonía llena el mundo con sus acordes, y el oido de ciertos pequeños séres humanos rehusa oirla. La mecánica celeste lanza atrevidamente en el espacio el arco de las órbitas estelarias, y la vista de un parásito de estos globos desconoce la grandeza de su arquitectura. La luz, el calor, la electricidad, puentes invisibles echados de una esfera á otra, hacen circular al través de los infinitos, el movimiento, la actividad, la vida, la radiacion del esplendor y de la belleza, y unas débiles criaturas apenas salidas á la superficie de una pobre esfera, quieren mas bien tiritar de frio en la sombra que confesar la radiacion celeste. ¿Es locura ó necedad? ¿es orgullo ó ignorancia? ¿cuál puede ser el orígen y cuál el objeto de una aberracion tan singular? ¿Por qué, cuando la fuerza vital, gozosa y fecunda, desde el paterno sol hasta la linda mariposa que nace y muere en la misma mañana, desde la encina secular de nuestros bosques hasta la violeta primaveral: ¿por qué cuando la vida brillante y magnífica dora las mieses de julio, acaricia los rubios cabellos de la bulliciosa juventud, se estremece en el seno virginal de la prometida; por qué negar la belleza, por qué disfrazar la bondad, por qué desconocer la inteligencia? ¿por qué emponzoñar las virtudes eternas que sostienen el edificio del mundo, y eclipsar tristemente la luz inmaculada que desciende de los cielos?

Antes de penetrar los misterios del reino tan rico y tan interesante de la vida, debemos considerar el bosquejo material del universo y principiar por demostrar la soberanía de la fuerza en el trazado de este bosquejo mismo.

Dividiremos esta primera consideracion en dos secciones: el *Cielo* y la *Tierra*, á fin de establecer, primero por las leyes astronómicas, despues por las leyes terrestres, que en cada punto de la creacion nunca ha sido la materia sino una esclava servil, dominada universalmente por la soberanía de las fuerzas que la rigen. Esta division no debe un solo instante recordarnos la antigua comparacion del Cielo y de la Tierra; pues todos sabemos que son dos términos no comparables. En valor absoluto, el cielo es todo, la Tierra es nada. La Tierra es un átomo imperceptible perdido en el seno del infinito; el cielo la rodea; la cubre, sin límites; forma parte de la poblacion celeste, sin excepcion, sin privilegio particular. Unir estas dos expresiones: el cielo y la Tierra, es decir: los Alpes y un pequeño guijarro; el Océano y una gota de agua; el Sahara y un grano de arena, es comparar la mínima parte de un todo á este todo mismo.

Importa pues no dar una interpretacion literal á nuestra division; no tiene otra razon de ser sino la claridad del asunto. Para nosotros, habitantes de la Tierra, este astro es alguna cosa, así como para la pequeña oruga que nace sobre una brizna de yerba, esta brizna es alguna cosa á pesar de su insignificancia en toda la pradera.

Nuestra esfera de observacion se divide naturalmente en dos partes: lo que pertenece á nuesrto mundo y lo que no le pertenece. Pero vamos á establecer que fuera de nuestro mundo lo mismo que en él, la materia en todo y por todo, no es mas que una cosa inerte, ciega, muerta, compuesta de elementos incapaces de dirigirse por sí mismos, que no piensan ni obran por su propio impulso, y que en los senderos invisibles del espacio, lo mismo que en los canales de la sávia ó de la sangre, lo que agrupa los átomos, lo que dirige las moléculas, lo que conduce los mundos, es una *Fuerza*, que manifiesta á veces el plan, la voluntad, la inteligencia, la sabiduría y el poder de su autor.

II.

EL CIELO.

Las armonías del mundo sideral.—Leyes de Keppler.—Atraccion universal.—Orden de los órbes y de los mivimientos.—Que la fuerza rige la materia.—Carácter inteligente de las leyes astronómicas; condiciones de la estabilidad del universo.—Poder, órden, sabiduría.—Negacion atea; acusaciones curiosas al organizador; objecciones singulares al mecánico.—¿Es cierto que no haya ninguna señal de inteligencia en la construccion de la naturaleza?—Respuesta á los jueces de Dios.

La contemplacion de la naturaleza terrestre ofrece sin contradiccion, encantos particulares al espíritu instruido, que descubre en las organizaciones de los séres el movimiento incesante de los átomos de que están formados y el cambio permanente que se opera entre todas las cosas. Admiramos con justicia las manifestaciones de la vida en la superficie de la tierra. El calor solar que conserva en estado líquido el agua de los rios y de los mares, eleva la sávia hácia la frente de los árboles, y hace latir el corazon de las águilas y de las palomas. La luz que difunde el verdor sobre los prados, alimenta las plantas con un soplo incorpóreo, y puebla la atmósfera con sus maravillosas bellezas aéreas. El sonido que tiembla en el follaje, canta en los linderos de los bosques, murmura á la orilla de los mares; en una palabra, la correlacion de las fuerzas físicas que reune el sistema de la vida todo entero bajo la fraternidad de las mismas leyes. Pero, tan fervorosa como es la admiracion excitada por la radiacion de la vida en la superficie de la tierra, tanto mas aplicable es á todos esos mundos que cen

tellean por encima de nuestras cabezas durante la noche silenciosa. Esos mundos lejanos, que se balancean como el nuestro en el éter, á impulso de las mismas energías y de las mismas leyes, son como el nuestro el asiento de la actividad y de la vida. Podríamos presentar este grande y magnífico espectáculo de la vida universal como un elocuente testimonio de la inteligencia, de la sabiduría y del poder de la causa innominada que quiso, desde la aurora de la creacion, ver reflejar su esplendor en el espejo de la naturaleza creada. Pero no queremos bajo este aspecto desarrollar aquí el panorama de las grandezas celestes. Queremos únicamente llamar á los negadores de la inteligencia creatriz ante el teatro de las *leyes* que rigen el mundo. Si, consintiendo en abrir los ojos delante de este teatro, persisten en negar esta inteligencia, confesamos que la mayor justicia que hay que hacerles en respuesta á esta negacion incomprensible, es dudar á nuestra vez de su facultad mental. Porque francamente hablando, la inteligencia del Criador nos parece *infinitamente* mas cierta y mas incontestable que la de los ateos franceses y estranjeros. Y como el método positivo consiste en no juzgar sino por la observacion de los hechos, nuestro deber es examinar primero los hechos astronómicos de que hablamos; y despues la interpretacion con que se contentan nuestros adversarios. Si esta interpretacion es satisfactoria, suscribimos de antemano á sus doctrinas. Si por el contrario es insensata, debemos al honor y la verdad quitarle la máscara y dejarla á la irrision de los expectadores.

Olvidemos pues, por un instante el átomo terrestre á que nos ha fijado el destino por algunos dias. Láncese nuestro espíritu al espacio y vea pasar ante sí el mecanismo inmenso, mundos tras mundos, sistemas tras sistemas, en la sucesion sin fin de los universos estrellados. Escuchemos con Pitágoras las armonías de la naturaleza en las vastas y rápidas revoluciones de las esferas, y contemplemos en su realidad esos movimientos á la vez formidables y regulares que arrebatan á las tierras celestes en sus órbitas ideales. Observamos que la *ley* suprema y universal de la gravitacion dirige esos mundos. Alrededor de nuestro sol, centro,

foco luminoso, eléctrico, calorífico, del sistema planetario á que pertenece la tierra, giran obedientes los planetas. Los trabajos mas asombrosos del espíritu humano nos han dado la fórmula de esta ley. Dividese en tres puntos fundamentales, conocidos en astronomía bajo el nombre de *leyes de Képpler*, laborioso astrónomo que las descubrió tanto por su paciencia como por su génio, y que discutió durante diez y siete años de un trabajo tenaz las observaciones de su maestro Tycho-Brahe, antes de distinguir bajo el velo de la materia la fuerza que la rige.

1.° Cada planeta describe alrededor del Sol una órbita de forma elíptica, uno de cuyos focos lo ocupa siempre el centro del Sol.

2.° Las áreas (ó superficies) descritas por el rádio vector (1) de un planeta alrededor del foco solar son proporcionales á los tiempos empleados en describirlas.

3.° Los cuadrados de los tiempos de las revoluciones de los planetas alrededor del Sol, son proporcionales á los cubos de los grandes ejes de las órbitas.

La síntesis de estas leyes forma el gran principio que Newton formuló el primero en su obra inmortal sobre los «Principios.» Enseña en este libro, como lo nota juiciosamente Herschel, que todos los movimientos celestes son la consecuencia de la ley, «que dos moléculas de materia se atraen en razon directa del producto de su masa, y en razon inversa del cuadrado de su distancia.» Partiendo de este principio, explica cómo la atraccion que se ejerce entre las grandes masas esféricas que componen nuestro sistema, se halla regida por una ley cuya expresion es exactamente semejante; cómo los movimientos elípticos de los planetas alrededor del Sol, y de los satélites alrededor de sus planetas tales como los ha determinado Képpler, se deducen como consecuencias de la misma ley, y cómo las órbitas de los cometas mismos no son sino casos particulares de los movimientos planetarios. Pasando en seguida á difíciles aplicaciones, demuestra que las desigualdades tan complicadas del movimiento de la Luna se originan de la accion

(1) Llámase radio vector de un planeta la línea ideal que une este planeta al Sol, ó sea la línea tirada desde el foco á la circunferencia de una curva.

celeridades aterradoras, mas formidables aun que las mencionadas mas arriba. Entonces es cuando el universo todo entero se presentará á nuestros ojos bajo su verdadero aspecto, y las fuerzas que le rigen proclamarán con la elocuencia maravillosamente arrebatadora del hecho, su valor, su mision, su autoridad y su poder. Ante esos movimientos indescriptibles, y aun podemos decir inconcebibles que arrastran en los desiertos infinitos á esos millares y millares de soles, ante esa inmensa catarata, esa lluvia de estrellas en el infinito, ante esas rutas, esas órbitas incomensurables, que siguen tan dócilmente como la aguja de un reloj, la manzana que cae, ó la rueda de un molino siguen la pesantez; ante la obediencia de los cuerpos celestes á reglas que la mecánica y las fórmulas del análisis pueden trazar de antemano, y ante esa condicion suprema de la estabilidad y de la duracion del mundo: ¿quién se atreverá á sostener que *la fuerza* no rige la materia, que no la gobierna soberanamente, que no la dirige segun la ley inherente ó afecta á la fuerza misma? ¿Quién es el que pretenderá sujetar la fuerza á la condicion ciega de la materia, afirmar, á la manera retrógrada de los peripatéticos, que no es sino una cualidad oculta de esta, y reducirla al papel de esclava, cuando se impone por su propio derecho á título de soberana absoluta? ¡No quiera Dios que así sea! ¿Qué sucederia si dejase de obrar un solo instante y si abdicase su cetro? La sola suposicion de esta hipótesis disuelve la armonía del mundo y lo hace hundirse en un caos informe, digno resultado de una tentativa tan insensata.

Estas leyes están demostradas como universales, proclaman la unidad de los mundos, y manifiestan que es un mismo pensamiento el que dió las reglas á las mareas de nuestro océano y á las revoluciones siderales de las estrellas dobles en el fondo de los cielos. Estos soles dobles, triples y cuádruples, giran unidos alrededor de su centro comun de gravedad, y obedecen á las mismas leyes que rigen nuestro sistema planetario. Nada es mas propio para dar una idea de la escala en que estan construidos los cielos que esos magníficos sistemas, dice sir John Herschel. Cuando se ven esos cuerpos inmensos reunidos por parejas, descri-

bir, en virtud de la ley de gravitacion que rige á todas las partes de nuestro sistema, esas inmensas órbitas que se necesitan siglos para recorrerlas, admitimos á la vez que tienen en la creacion un objeto que no alcanzamos, y que hemos llegado al punto en que la inteligencia humana se ve forzada á confesar su debilidad, y á reconocer que la imaginacion mas rica no puede formarse del mundo un concepto que se acerque á la grandeza de su objeto.

Los astrónomos que se remontan humildemente al principio desconocido de las causas no pueden dejar de poner en manos de un sér inteligente esta atraccion universal por la cual el mundo entero está inteligentemente regido. «El principio de la gravitacion, decia el malogrado director del Observatorio de Tolosa (1), encierra implícitamente las grandes leyes que rigen los movimientos celestes; y por una de esas coincidencias notables que son el indicio mas seguro de la verdad, lejos de tener que temer las excepciones aparentes, las *perturbaciones* de los movimientos normales, no deja de sacar de las mismas excepciones las confirmaciones mas patentes.

Por eso se ve á los geómetras modernos, explicar con su auxilio la precesion de los equinoccios por la combinacion de la fuerza centrífuga debida á la rotacion del globo terrestre, con la accion del sol sobre nuestro menisco ecuatorial. Por eso se vé tambien explicar con él la nutacion por una influencia análoga de la Luna sobre la elevacion de la Tierra; y por eso se le vé igualmente dar razon, por medio de las atracciones planetarias, del balanceo de la eclíptica, del movimiento del apogeo solar, del retardo de Júpiter cuando Saturno se acelera, y por el contrario del retardo de Saturno cuando la aceleracion se produce en Júpiter, etc.; y en fin, se le ve revelar el porqué, bajo la influencia perturbadora del Sol, el movimiento medio de nuestro satélite se acelera hoy de siglo en siglo y debe mas adelante retardarse; por qué la línea de los nodos de la Luna verifica su revolucion, con un movimiento retrógrado, en diez y ocho años; y por qué el perigeo lunar verifica el

(1) F. Petit, *Traité d' astronomie*, XXIV y última leccion.

suyo con un movimiento directo en poco menos de nueve años (1) etc. En una palabra, este notable principio satisface á todos los fenómenos conocidos, y además permite á menudo descubrir efectos que la observacion no habia indicado; de manera que podria establecerse *á priori*, la constitucion del mundo por el análisis, y no tomar de la observacion sino algunos puntos de mira de que se sirven los geómetras bajo la denominacion de *constantes* en sus cálculos.—Todo pues, marcha en el universo por medio de una organizacion admirable de sencillez, puesto que los movimientos mas complicados en la apariencia, resultan de la combinacion de impulsos primitivos con una fuerza única obrando sobre cada una de las moléculas de la materia; única fuerza, por consiguiente, de que el Criador debe, digámoslo así, hacer uso constantemente. Pero tambien ¡qué desarrollo de poder el de esta produccion incesante de fuerzas cuya existencia no es esencialmente inherente á la de la materia! ¡Oh! cuan vigilante debe ser la mano eterna que sabe á cada instante, renovar semejantes fuerzas hasta en los átomos mas impalpables de los astros sin número sujetos á poblar las regiones infinitas de la inmensidad! ¿No estamos en el caso de decir, con el rey profeta, inclinándose ante tanta grandeza: *Cœli enarrant gloriam Dei?*»

Desde Newton y Képpler, sabemos que el universo es un inmenso dinamismo, cuyos elementos todos no cesan de obrar en la infinidad del tiempo y del espacio con una actividad indefectible. Esta es la gran verdad que la astronomía, la física y la química nos revelan en las asombrosas maravillas de la creacion.

Tal es el sublime espectáculo del mundo; tales son las leyes que constituyen su armonía. Pero ¿qué artería de lenguaje ó de raciocinio emplean los materialistas para

(1) Es curioso que Clairaut, encontrando por el cálculo un período de diez y ocho años en vez de nueve, declarase insuficiente, para el caso actual, la gravitacion inversal del cuadrado de la distancia; y que sea precisamente un naturalista, Buffon, quien persuadido de que la naturaleza no podia tener dos leyes diferentes, haya insistido para persuadir al geómetra de que revise sus cálculos. Despues de un nuevo exámen, Clairaut reconoció, en efecto, que su primera asercion se fundaba en un error. Habia olvidado, en las séries, términos que debia tener en cuenta.

traducir estos hechos en favor suyo, y deducir de ellos la ausencia de todo pensamiento divino? Veamos los argumentos trazados en gruesos caractéres en un catecismo materialista cuyo color científico ha engañado á un gran número de personas, en el libro *Fuerza y Materia*.

«Todos los cuerpos celestes, grandes ó pequeños, se acomodan sin resistencia alguna, sin excepcion y sin desviacion, á esta ley inherente á toda materia y á toda partícula de materia, como lo experimentamos á cada momento. Todos estos movimientos se hacen reconocer, determinar y predecir con una precision y una exactitud matemáticas.» Los espiritualistas ven en estos hechos el pensamiento de un Dios eterno que impuso á la creacion las leyes inmutables que la perpetúan. Pero los materialistas por el contrario, ven en ellos una prueba de que la idea de Dios no es mas que una broma. Si hubiese cuerpos celestes que fuesen caprichosos ó rebeldes, si la gran ley que los rige no fuese soberana, seria diferente. «Es fácil, dice Büchner, referir el nacimiento, la constelacion (?) y el movimiento de los globos á los procedimientos mas sencillos que ha hecho posibles la materia misma. La hipótesis de una fuerza creadora personal no es admisible.»—¿Por qué? Esto es lo que nunca se ha podido saber.

Los espiritualistas admiran la imponente regularidad de los movimientos celestes, el órden y la armonía que los presiden. ¡Qué crédulos! No hay órden ni armonía en el universo. Por el contrario, «la irregularidad, los accidentes, el desórden, excluyen la hipótetis de una accion personal y regida por las leyes de la inteligencia, aun humana.»

Así es que, despues de trabajar Copérnico treinta años para publicar su libro de las *Revoluciones celestes*; despues de veinte años de investigaciones de Galileo para fecundar el principio del péndulo; y despues de las pertinaces tareas de Képpler para conseguir formular sus leyes; el octogenario Newton decia que aun no habia llegado á comprender el mecanismo de los cielos. ¡Y hay quien nos proponga que creamos que estas leyes sublimes, que unos genios tan poderosos apenas llegaron á *encontrar* y á *formular*,

no revelan en la causa que las ha impuesto á la materia una inteligencia siquiera igual á la inteligencia humana! Y M. Renan escribe esta frase: «Por mi parte creo que no hay en el universo inteligencia superior á la del hombre.» ¡Y se atreven á buscar un refugio en accidentes que no le tienen, para declarar que no hay armonía inteligente en la construccion del mundo! Señores críticos de Dios, ¿qué se necesitaria, pues, para satisfaceros?

Veamos: seria preciso primero que no hubiese espacio (!), ó que este espacio fuese menos vasto, porque decididamente hay en el infinito demasiado sitio: «Si importase á una fuerza creadora individual, dice Büchner, crear mundos y habitaciones para los hombres y los animales, réstanos saber, ¿para qué sirve ese espacio inmenso, desierto, vacío, inútil, en que nadan los soles y los globos? ¿Por qué los demas planetas de nuestro sistema solar no se han hecho habitables para los hombres?»

En verdad que preguntais una cosa bien sencilla. De modo que conviene al capricho de estos señores declarar inútil el espacio y pretender que todos los globos se comuniquen entre sí. El caricaturista Granville habia ya tenido la misma idea; efectivamente representa en uno de sus cróquis encantadores á los habitantes de Júpiter andando por un puente colgante á pasearse por Saturno fumando sus exquisitos cigarros de regalía. El mismo anillo de Saturno no es allí mas que un extenso balcon al cual van los saturnianos por la tarde á tomar el fresco. Si tal es el universo apetecido, cuyo primer resultado seria hacer inmóvil el sistema del mundo, harian mejor los inventores en dirigirse formalmente á la Escuela de puentes y caminos que á la filosofía. Ésta nada tiene que hacer en el asunto.

«Si hubiese un Dios, añaden, ¿de qué servirian las irregularidades y las inmensas desproporciones de tamaño y de distancia entre los planetas y nuestro sistema solar? ¿Para qué esa ausencia completa de todo órden, de toda simetría, de toda belleza?»

Convengamos en que es preciso ser algo presuntuoso para admirar las decoraciones pintorreadas de los bastidores

del teatro humano, y para rehusar la belleza, la simetría, á las obras de la naturaleza. Parécenos que es la vez primera que se acusa á la naturaleza por este concepto. Finalmente, no nos dan mas que negaciones: negacion de Dios, negacion del alma, negacion de la razon y de sus potencias mas altas; siempre negaciones. Esto es lo que en propiedad les pertenece; y nada mas. Su titulada conciencia científica no es mas que una añagaza.

Nuestros agudos adversarios caen poco á poco en puerilidades. Uno de ellos objeta que la luz, que corre 77,000 leguas por segundo, no va bastante de prisa, y que es cosa miserable por parte de un Criador no espolearla un poco. Otro encuentra que la Luna, ¡tambien ella! no gira demasiado pronto sobre sí misma. «La Luna, dice el americano Hudson Tuttle, no gira sino una sola vez sobre sí misma mientras hace su revolucion alrededor de la Tierra, de manera que siempre le presenta el mismo lado de su superficie. *Tenemos perfecto derecho* de preguntar la causa de ello, pues si hubiese una intencion cualquiera, su ejecucion estaria ciertamente marcada;» y el Criador es tan negligente que no ha enterado á estos caballeros de su manera de obrar. ¿Se vió nunca cosa semejante? ¡Dejarlos en una completa ignorancia acerca del objeto que se ha propuesto en hacer girar tan lentamente á nuestra pequeña Luna!

En efecto, ¿no debia Dios conducirse mejor para nuestra instruccion personal? ¿Deberia tratarnos de esa manera? ¡*A nosotros*! «¿Por qué, volvemos á preguntar (1), por qué la fuerza creadora no escribió en caracteres de fuego (en aleman, sin duda) su nombre en el cielo? ¿Por qué no dió á los sistemas de los cuerpos celestes una órden que nos hiciese conocer su intencion y sus designios de una manera evidente?—¡Vaya una divinidad estúpida!

En verdad, caballeros, que sois admirables, y que vuestro modo de raciocinar iguala á vuestra ciencia, que no es poco decir. ¡Qué lástima que vosotros mismos no hubieseis construido el universo, y qué bien hubierais evitado todos

(1) *Kraft und Stoff*; VIII.

estos inconvenientes! Pero ¿conoceis bien la materia y sus propiedades para afirmar que reemplaza á Dios tan ventajosamente? ¿Os explica ella completísimamente el estado del universo? ¿Qué respondeis?—«Sin duda, aun no nos es dado exactamente por qué la materia ha tomado tal ó cual movimiento; pero la ciencia no ha pronunciado su última palabra, y no es imposible que nos haga conocer un dia la época del nacimiento de los globos.» Tal es la respuesta definitiva de estos caballeros. Á lo menos confiesan un poco su ignorancia. ¿Qué será cuando crean absolutamente conocerlo todo? ¡Oh ciencia! ¿son estos los frutos de tu árbol?

Precisamente es este el caso de confesar, con el mismo aleman Büchner, que «lo que se llama ordinariamente la profundidad del espíritu aleman es mas bien la perturbacion de las ideas que la verdadera profundidad del espiritu. Lo que los alemanes llaman filosofía, añade el mismo escritor, no es mas que una manera pueril de jugar con ideas y palabras, creyéndose con derecho á mirar á las demas naciones por encima del hombro.»

¡Que no hay ni sabiduría, ni inteligencia, ni órden, ni armonía en el universo! ¿Puede hacerse formalmente semejante acusacion? Creemos que no.

En el mes de octubre de 1604 apareció de pronto una magnífica estrella en la constelacion del Serpentario. Los astrónomos se sorprendieron sobremanera, porque esta aparicion parecia estraña á la armonía de los cielos. Aun no se conocian las estrellas variables. ¿Acababa de nacer fortuitamente? ¿La habia producido el acaso? Tales eran las preguntas que se hacia Képpler, cuando ocurrió un pequeño incidente... «Ayer, dijo, en medio de mis meditaciones, me llamaron á comer. Mi jóven esposa puso en la mesa una ensalada.—¿Crees tú, la dije, que si desde la creacion, los platos de estaño, las hojas de lechuga, los granos de sal, las gotas de aceite y vinagre y los pedazos de huevos duros flotasen en el espacio en todas direcciones y sin órden, pudiera el acaso reunirlos hoy para hacer una ensalada?—Desde luego no tan buena ni tan bien hecha como esta, respondió mi bella esposa.

Nadie se atrevió á mirar la estrella como una produccion del acaso, y hoy sabemos que el acaso no tiene participacion ninguna en los movimientos celestes. Képpler vivió en una verdadera adoracion de la armonía del mundo. La duda sobre este punto la hubiera tomado á extravagancia. Los fundadores de la astronomía estan acordes en esta admiracion: Copérnico, Galileo, Tycho-Brahe y Newton, dicen lo mismo que Képpler (1).

Los que acusan al cielo de carecer de órden no son astrónomos.

¡Oh mundos espléndidos! estrellas, soles del espacio, y vosotras, tierras habitadas que gravitais alrededor de estos centros brillantes, dejad vuestros movimientos armoniosos, suspended vuestro curso. La vida irradia sobre vuestra frente, la inteligencia habita debajo de vuestras tiendas; y vuestras campiñas, como las de la Tierra, reciben de los soles variados que las iluminan el manantial fecundo de las existencias. Sois arrastrados al infinito por la misma mano que sostiene nuestro globo, por esa ley suprema bajo la cual el genio prosternado adora la gran causa. Desde aquí seguimos vuestros movimientos, á pesar de las distancias innominadas que os diseminan en la extension, y observamos que están dirigidos, como los nuestros, por estas tres reglas geométricas que el génio perseverante de Képpler consiguió formular. Desde el fondo de los celestes abismos, nos enseñais que rige el mundo un órden soberano y universal. Vosotros narrais la gloria de Dios en términos que dejan muy atrás los de los astros del rey profeta; escribis en el cielo el nombre de este Sér desconocido, que criatura ninguna puede ni aun sospechar. Astros de movimientos formidables, hogueras gigantescas de la vida universal, esplendores del cielo! vosotros os inclinais como niños bajo la voluntad divina, y vuestras cunas aéreas se mecen con confianza bajo la mirada del Altísimo. Seguís humildemente el cami-

(1) Cuanto mas adelanta el hombre en la penetracion de los secretos de la naturaleza, mejor se descubre á él la universalidad del plan eterno. «Si stellæ fixæ, dice Newton (*Phil. nat. Principia math., Schol. gen.*) sint centra similium systematum, hæc omnia simili consilio constructa suberunt *unius* dominio.»—Cf. tambien á Keppler, *Harmonices Mundi.*

no trazado á cada uno de vosotros, oh viajeros celestes! y desde los siglos mas remotos, desde las edades inaccesibles en que salisteis en otro tiempo del caos antiguo, manifestais la sabiduría previsora de la ley que os guía.... ¡Insensatos! ¡masas inertes! ¡globos ciegos! ¡brutos de la noche! ¿qué haceis? ¡Cesad cesad ese vuestro eterno testimonio! Detened el torbellino colosal de vuestras múltiples carreras. Protestad contra la fuerza que os arrastra. ¿Qué significa esa obediencia servil? Hijos de la materia, ¿es que la materia no es la soberana del espacio? ¿es que hay leyes inteligentes? ¿es que hay fuerzas directrices? No, jamás. Estrellas del infinito, sois juguetes del error mas insigne! Sois el juego de la ilusion mas ridícula. Escuchad: en el fondo de los vastos desiertos del espacio, duerme oscuramente un pequeño globo desconocido. ¿Habeis notado alguna vez, entre los millares de estrellas que blanquean la Via láctea, una estrella pequeña de la última magnitud? Pues bien: esa pequeña estrella es un sol como vosotros, y á su alrededor giran algunas miniaturas de mundos, mundos tan pequeños, que rodarian como bolas de billar en la superficie de uno de los vuestros. Empero, sobre uno de los mas microscópicos, de estos microscópicos mundículos, hay una raza de séres que hablan, y en el seno de esta raza un campo de filósofos que acaban de declarar sin rodeos, oh magníficencias! que vuestro Dios no existe. Estos soberbios pigmeos se han levantado, se han empinado sobre las puntas de los pies, creyendo veros un poco mas cerca. Os han hecho seña de que os detengais, y despues han dicho al mundo que los habeis escuchado, y que la naturaleza toda era de su parecer. Proclámanse con altivéz los únicos intérpretes de esta naturaleza inmensa. A creer su esperanza, en adelante pertenece á ellos el cetro de la razon, y el porvenir del humano pensamiento está entre sus manos. Están firmemente convencidos, no solo dela verdad, sino sobre todo de la utilidad de su descubrimiento y de su influencia favorable sobre el sano progreso de esta pequeña raza. Ademas, han hecho saber á los miembros del linaje humano, que todos los que no participan de su opinion estaban en contradiccion con la ciencia de la naturaleza, y que la mejor calificacion con que se

pudiera honrar á estos retrógrados, es la de ignorantísimos y testarudos. ¡Oh estrellas resplandecientes! no os expongais pues, á ser juzgadas tan desfavorablemente por estos señores. Haced de modo que distingais nuestro sol imperceptible, nuestro átomo terrestre, nuestra mita parlante; y uniéndoos á esta importante declaracion, detened el mecanismo del universo, suspended á la vez la medida y la armonía, sustituid el reposo al movimiento, la oscuridad á la luz la muerte á la vida; y despues cuando toda potencia intelectual sea aniquilada, todo pensamiento desterrado de la naturaleza, suprimida toda la ley, y atrofiada toda fuerza, el universo se reducirá á polvo, llovereis en polvo en la noche infinita; y si todavía existe el átomo terrestre, los señores filósofos, únicos que sobrevivan, quedarán satisfechos. Ya no habrá espíritu en la naturaleza!!

III.

LA TIERRA.

Ley de las combinaciones químicas.—Proporciones definidas.—De lo infinitamente pequeño y de los átomos.—Circulacion de las moléculas bajo la direccion de las fuerzas físico-químicas.—La geometría y el álgebra en el reino inorgánico—Estética de las ciencias.—Que el número todo lo rige.—Armonía de los sonidos.—Armonía de los colores.—Importancia de la ley; menor importancia de la materia, su inércia —El primer desarrollo de la fuerza orgánica en el mundo vegetal.

Las demostraciones en favor de la dignidad de la fuerza, que sacamos del espectáculo del universo sideral y de la inteligencia de la mecánica celeste, pueden buscarse en igual concepto en el exámen de los cuerpos terrestres. Aquel era el himno de lo infinitamente grande; esta es la palabra de lo infinitamente pequeño. La fuerza rige los movimientos de los átomos lo mismo que las órbitas inmensas de las esferas etéreas. Cambia de objeto, cambia de nombre en las clasificaciones humanas, pero es la misma fuerza: es la atraccion universal. Se la llama cohesion cuando agrupa los átomos constitutivos de las moléculas, y gravitacion, cuando hace girar á los astros alrededor de su centro comun de gravedad. Pero el nombre humano no se diferencia del hecho físico.

Las moléculas constitutivas de las sustancias están formadas por una reunion geométrica de átomos, tomados entre los cuerpos que la química llama simples. Cada molécula es un modelo de simetría y representa un tipo geométrico. Así, por ejemplo, la molécula de ácido sulfúrico

monohydratado es un sólido geométrico regular, un octaedro de base cuadrada, compuesto de 7 átomos SH^2O^4. Los cuerpos simples, para formar los cuerpos compuestos, no pueden combinarse sino en números proporcionales, determinados é invariables. Sabido es que se designan bajo el nombre de *equivalentes* los números que expresan las relaciones de las cantidades ponderables de los diversos cuerpos susceptibles de entrar, ellas ó sus múltiples, en las combinaciones químicas, y de reemplazarse en ellas mutuamente para formar compuestos químicamente análogos. Cien partes de oxígeno, en peso, se combinan por ejemplo con 12,50 de hidrógeno, para formar el agua: porque el agua estará siempre compuesta en esta relacion, y seria absolutamente imposible añadir á la combinacion que constituye una molécula de agua, una parte mas de hidrógeno ó de oxígeno. El agua formada por la combustion de una llama es identicamente la misma que la de las fuentes y de los rios. De la misma manera 100 partes de oxígeno se combinarán con 350 de hierro para formar protóxido de hierro. Estas son pues, las *reglas* absolutas, á que la materia está obligada á obedecer. La naturaleza tiene horror al acaso, como se decia antiguamente que tenia horror al vacío. Y no solamente estos equivalentes representan numéricamente todas las combinaciones de estos cuerpos con el oxígeno, sino tambien todas las de los cuerpos entre sí, de tal manera, en nuestro ejemplo, que si el hierro se combina con el hidrógeno, será siempre en la relacion de 350 (equivalente del hierro), á 12,50 (equivalente del hidrógeno). Ademas, todas estas combinaciones se efectuan segun reglas geométricas, y la cristalizacion de los cuerpos puede referirse á uno de los seis tipos fundamentales: el cubo, los dos prismas rectos, el romboédro, y los dos prismas oblícuos.

Para explicar no solamente las combinaciones, sino tambien todos los movimientos múltiples que se operan en las incesantes transformaciones de la materia, en los fenómenos de contraccion y dilatacion, en la manifestacion de las diversas propiedades de los cuerpos se admite que los átomos no se toquen, aun en los cuerpos mas densos y mas sólidos

que están aislados unos de otros, y que en razon de su pequeñez, los intervalos que los separan son los mismos relativamente á ellos que los intervalos que separan á los cuerpos celestes; y en fin, á la manera que los cuerpos celestes se mueven los unos alrededor de los otros sin dejar de estar unidos por un lazo solidario, así tambien los átomos oscilan alrededor de su posicion respectiva sin apartarse de los límites regulados por la cohesion ó por la afinidad molecular. No hay diferencia esencial entre el mundo de las estrellas y el mundo de los átomos. Engrosad este cristal, esta molécula, suponedla creciendo, desarrollándose hasta alcanzar el volúmen del sistema planetario, de una nebulosa; tendreis un verdadero sistema con sus fuerzas y sus movimientos. Por el contrario, suponed que el sistema planetario se contrae, que se estrechan todas las distancias, que todos los cuerpos que lo componen se empequeñecen y que llega finalmente á la dimension de un agregado químico: hemos vuelto al microcosmo. Ademas de esto, las medidas, las expresiones de infinitamente grande é infinitamente pequeño están en nosotros y no en la naturaleza, porque todo lo referimos á nosotros como á un punto de comparacion. Las ideas de grande y de pequeño son puramente relativas. La naturaleza no conoce estos modos de ver.

Los fenómenos del calor, de la luz, del sonido y del magnetismo, se explican por esta concepcion de los movimientos atómicos. Bajo la influencia de estas fuerzas exteriores, las moléculas se estrechan ó se apartan y modifican sus movimientos, como se ve en el espacio á los mundos precipitar su curso á su perihelio y detenerlo en las regiones lejanas á su afelio. Cuando por medio de un choque ocasionamos vibraciones en los cuerpos sonoros, sus moléculas se agitan en cadencia, segun el modo de su armonía. Pero estos átomos son de una indecible pequeñez. Se ha calculado que el número de átomos contenidos en un cubo de materia orgánica del tamaño de una cabeza de alfiler, debia elevarse al número inconcebible de ocho sextillones (8 seguido de 21 ceros) (1). Suponiendo, dice

(1) En España 8 sextillones se espresan con un 8 y 36 ceros. Un 8 y 21 ceros son 8000 trillones, que es lo que habrá querido decir Flammarion. (El Trad.)

Gaudin, que se quisiera contar estos átomos tomando de ellos mil millones por segundo, se emplearian doscientos cincuenta mil años en hacer la cuenta.

No haremos la prueba. Sea como quiera, la sustancia de los cuerpos es un pequeño mundo, un mundo analítico, en cuyo seno lo infinitamente pequeño está reglado por leyes tan rigorosas como lo infinitamente grande del mundo sideral. Cuando se sabe que una pulgada cúbica de trípoli contiene cuarenta mil millones de *galionellas* fósiles; cuando se piensa que en la clase de los infusorios el microscopio nos permite distinguir vibriones cuyo diámetro no excede de una milésima de milímetro, y que estos pequeños séres que se mueven en el agua con agilidad están provistos de aparatos de locomocion servidos por músculos y nervios, que se nutren y poseen vasos nutritivos, que son activos, buscan, persiguen su presa, la combaten y se lanzan á veces en los abismos de la gota de agua con una celeridad y una fuerza relativamente superior al galope de un caballo; cuando se añade á esta observacion que estos animálculos están, en fin, servidos por órganos de sensibilidad, no hay trabajo en creer que las moléculas de albúmina y de gelatina que los constituyen son verdaderamente de una tenacidad increible, y que los átomos de que están compuestas estas mismas moléculas pertenecen sin metáfora á nuestra idea de lo infinitamente pequeño.

Pero estos átomos no cambian, son invariables é inmutables; las moléculas de los cuerpos compuestos, en cuya formacion están geométricamente asociados, ya no mudan, aunque pasan incesantemente de un sér á otro. Por el cambio perpétuo que se opera entre todos los séres de la naturaleza y que los encadena á todos bajo el imperio de una comunidad de sustancia, por la comunicacion permanente de las cosas entre sí, de la atmósfera con las plantas y con todos los séres que respiran, de las plantas con los animales y los hombres, del agua con todas las sustancias organizadas, por la nutricion y asimilacion que perpetúan la cadena de las existencias, las moléculas entran y salen sin cesar de los cuerpos, cambian á cada instante de propietario, pero conservan esencialmente su naturaleza in-

trínseca. Lo reconocemos con nuestros adversarios: la molécula de hierro no varía, sea que incorporada en la meteorita, recorra el universo, sea que resuene sobre la via férrea en la rueda del wagon, ó que brote en glóbulo sanguíneo en las sienes del poeta. Cualquiera que sea, pues, el lugar habitado transitoriamente por las moléculas, éstas conservan su naturaleza esencial y sus propiedades. Los átomos son de los infinitamente pequeños; separados siempre unos de otros, y sin embargo encadenados por esta misma fuerza invisible que retiene las esferas en sus órbitas. La materia entera, orgánica ó inorgánica (puesto que es la misma) obedece desde luego á esta fuerza. Las partes mas pequeñas son como astros en el espacio; una á otra se atraen y se rechazan en virtud de sus movimientos respectivos. Bajo el velo de esta materia que nos parece tan pesada y densa, debemos apreciar la *fuerza* á que obedece, la que rige al mineral, que pesa los elementos, que ordena las combinaciones, que traza reglas absolutas, y que, dirigiendo á la materia como soberana, la somete como á una esclava flexible y pasiva á las leyes primordiales que consagran la estabilidad de mundo.

Los estados de la materia están regidos por leyes. ¿No habeis nunca admirado las formas características de la cristalizacion? ¿No habeis nunca examinado con el microscopio la formacion de las estrellas de nieve y de las moléculas cristalinas del hielo? En este mundo invisible como en el universo visible, cada movimiento, cada asociacion se efectúa bajo la direccion de la ley. Siempre el mismo ángulo, siempre las mismas líneas, siempre las mismas sucesiones. Nunca tuvieron las leyes humanas una obediencia tan pasiva, tan absoluta. Nunca geómetra alguno construyó figura tan perfecta como la naturalmente revestida por la molécula mas humilde, como tampoco ningun roseton de las basílicas mas elegantes iguala al corte de una rodaja de tallo vegetal. No hablamos solamente de sus estados físicos. Se sabe, en efecto, por ejemplo, que la fluidez de los cuerpos no es debida sino al calor, y que el vapor de agua que forma las nubes lo mismo que las ondas del profundo mar,

estaria en estado sólido, es decir, en estado de hielo, si se desterrase de la tierra todo calor. Pero hablamos especialmente de sus estados químicos. Aquí la ley reina por completo. Está vedado al poder humano crear nada por leyes arbitrarias ó caprichosas, y cambiar nada en la composicion de los cuerpos. Nada nace y nada muere; la forma sola es perecedera, la sustancia es inmortal. Estamos constituidos del polvo de nuestros antepasados; son los mismos átomos y las mismas moléculas; nada se crea, nada se pierde. Una bujía que acaba enteramente de arder, no es ya visible á los ojos vulgares; no obstante, aun existe integralmente, y recogiendo las sustancias consumidas la reconstituiríamos en su peso anterior. Los átomos viajan de un sér á otro, guiados por las fuerzas naturales; el acaso está excluido de sus combinaciones y maridajes. Y si en este cambio perpétuo de los elementos constitutivos de los cuerpos, la naturaleza bella y radiante subsiste en su grandeza, este poder nacional de la tierra es debido únicamente á la precision y al rigor de las leyes que organizan sin descanso los viajes y etapas de los átomos, de guarnicion en guarnicion. Si la organizacion militar de Francia es debida á un consejo inteligente, nos parece que la organizacion química de los séres, mucho mas importante que aquella, atestigua en favor de un plan y de un pensamiento que dirige.

Sin embargo, el papel que la ley ejecuta en el universo está relegado al rango de las fábulas por el autor de la *Respuesta á las Cartas de Liebig*. Segun él, el gran químico no tiene razon para declarar que «la ley es la que todo lo construye (1).» ¡La ley no seria mas que una idea general inferida de caracteres sensibles; y de no encontrarse la ley sino despues de las experiencias, resultaria que no existen en realidad! «En tanto que se crea que la ley construye el mundo, se atreven á escribir, en vez de ser el resultado de ella y de recibir de ella su luz, el espíritu humano dormirá en las tinieblas y se opondrá la idea á la experiencia.»

(1) *Chemische Briefe*, p. 32.

Para desterrar de la naturaleza el espíritu, y en particular el espíritu geométrico, es preciso negarse á la evidencia del papel ejecutado por el *Número*, y obstinarse en no oir la armonía universal esparcida con profusion en las obras creadas. La armonía no es solamente la fraseología musical escrita en los pentágramas y ejecutada por los instrumentos humanos; no consiste solo en esas obras maestras, con justo título respetadas, que vinieron á presentarse en los dias de inspiracion en el cerebro de los Mozart y de los Beethoven; la armonía llena el universo con sus acordes. Y desde luego, la música propiamente dicha, está formada toda entera por el número; cada sonido es una série de vibraciones en cantidad definida, y las relaciones armónicas no son otra cosa que relaciones numéricas. El diapason es una escala de números; los modos, tanto el menor como el mayor, están creados por los números, y los acordes mismos no son mas que una combinacion algebráica. Despues, como si el número debiese esencialmente reinar solo, todo compositor musical debe tambien sujetarse á reglas para la medida. Estas advertencias fundamentales, sugeridas por el estudio del sonido, encuentran su aplicacion no menos importante en el estudio de la luz. Así como los tonos se derivan del número de las vibraciones sonoras, de la misma manera los colores se derivan del número de las vibraciones luminosas. La coloracion de un paisaje es una especie de música. El verdor de los prados está formado por el número, como el fondo de una melodía; la rosa que se abre es el centro de una esfera de vibraciones luminosas que constituyen el matiz aparente; y el ruiseñor que gorjea sus notas cariñosas, envia á la atmósfera las vibraciones sonoras características de su tono. Todo movimiento es número y todo número es armonía.

Hay sin duda, en este estado de cosas, una parte reservada á las leyes fisiológicas de nuestra organizacion. Los sonidos oibles comienzan en las vibraciones lentas y concluyen en las agudas que nuestro oido puede percibir: de 16 á 36850 (1) por segundo. Los colores visibles prin-

(1) Segun Despretz. Las experiencias de Savart colocan el límite de los sonidos graves á ocho vibraciones dobles por segundo, y el límite de los sonidos agudos á 24,000.

cipian en las vibraciones lentas y se detienen en las vibraciones rápidas que puede recoger nuestra vista: de 458.000,000.000,000 á 727.000,000.000,000 (1) por segundo. Pero no se debe deducir de aquí que no haya mas que una relacion fortuita entre nuestra organizacion y los movimientos exteriores. Los sonidos y los colores se oyen y se ven por debajo y por encima de los límites de nuestra organizacion, igualmente sometidos á las reglas numéricas; hay sonidos que el oido humano no puede oir, y colores que no puede ver nuestra vista. Y en el límite mismo de nuestras percepciones, la relacion que existe entre ellas y nuestros sentidos procede, á nuestro parecer al menos, de que el número, este lazo universal, no ha sido estraño á la construccion de nuestro organismo.

La forma, tambien en sus apariencias mas undulantes, pertenece al número, porque toda figura está determinada por el guarismo. El sentido innato de la estética que nos inspira, busca las formas mas puras; el círculo nos agrada por su curva graciosa. La geometría en nuestras construcciones no se extravia por sendas arbitrarias. La arquitectura se apoya, segun sus aplicaciones, en la forma estética de nuestro espíritu, aunque le suceda á veces (como en nuestra época, por ejemplo), no tener estilo ninguno. Deseamos la simetría hasta en las figuras simbólicas de las tradiciones religiosas; á veces la fingimos en un desórden aparente. Nuestra vista, que se cansa pronto de mirar las muchedumbres que se entrecruzan al acaso, se recrea agradablemente con los movimientos melodiosos.

Como carácter particular del reino mineral, la simetría llega á ser menos severa elevándose en las regiones orgánicas. Los vegetales se modelan por su tipo ideal, pero dejan una latitud á las fuerzas que los modifican; crecen en dos direcciones opuestas; sus hojas se suceden en su cielo alrededor del tronco en número característico; sus flores no escapan al órden numérico; los números como las formas

(1) Tomamos aquí como límites el número de undulaciones del extremo rojo y del extremo violado. Mas allá del violado nuestra vista no puede percibir la luz, que, sin embargo, *existe todavía.*

son las bases de las clasificaciones vegetales. Los animales, manifestando el tipo de cada especie, conceden tambien un papel á la simetría, y el hombre mismo es una unidad formada por dos mitades simétricas soldadas juntamente. Y sobre todas estas formas particulares, la unidad del plan está soberanamente manifiesta. En las especies mas diferentes, encontramos analogías significativas Nada se parece menos á una mano que el casco de un caballo. Sin embargo, disecad este casco, y encontrareis allí en estado rudimentario una mano con los dedos soldados.

Así el órden, el órden numérico mismo, reina en la tierra como en los cielos. No creemos que las armonías naturales, no escritas por la mano del hombre, sean ruidos informes y hagan excepcion. El viento que suspira entre los cedros y los abetos, el murmullo de las olas en la orilla, la sorda melodía de los insectos en las yerbas, los sonidos indefinidos que llenan la naturaleza, son vibraciones sonoras que pertenecen como las precedentes al reino del número.

El hecho mas insignificante en la apariencia es el resultado de ciertas leyes lo mismo que el acontecimiento mas importante. ¿Con qué derecho se atreven los negadores del espíritu á declarar la materialidad absoluta del universo? ¿De qué es capaz la materia sola? ¿Qué viene a ser un átomo de oxígeno ó de carbono si le suponeis fuera de toda ley? ¿En qué caos informe caerá la naturaleza si anonadais la fuerza que la sostiene? Imaginémonos por un instante que no existe el número: esta sola suposicion destruye inmediatamente todas las armonías de que acabamos de ocuparnos. Pero, preguntamos, ¿la facultad matemática puede pertenecer á la materia? Si lo pretendeis, os resta ahora decirnos á qué materia: ¿al oxígeno, al ázoe, al hierro, al aluminio? Pero no, puesto que la ley es superior á todos estos cuerpos y es ella precisamente la que los combina, los asocia, los separa, puesto que es ella la que los gobierna, ¿qué os queda?

¿Pertenece á la materia el sonido, la luz, el magnetismo? Vosotros experimentareis lo contrario; son otros tantos modos de movimiento. Pero ¿quién ordena tal mo-

do de movimiento para el sonido y tal otro para la luz? ¿Quién rige estas fuerzas? Aparentemente son estas fuerzas mismas ó una fuerza superior la que las abraza á todas. La materia no es en todos sus movimientos sino el sujeto pasivo.

Es, pues, innegable que en la naturaleza inorgánica la materia es esclava, la fuerza soberana.

Esto es precisamente lo que ponen en duda los campeones de la materia; y puesto que ya hemos podido apreciar el valor de sus raciocinios sobre la naturaleza inorgánica, muy pronto conoceremos su manera de explicar la naturaleza orgánica.

Cuando se quema una planta con precaucion, no es raro que se obtenga por resíduo un esqueleto silíceo correspondiente á la forma primitiva del tallo. Es la sustancia inorgánica que le constituia y que proviene de la sustancia del suelo. La planta integral contiene además ciertos cuerpos determinados por su naturaleza; por ejemplo, el trigo contiene glúten azoado y fosfatos, la vid cal, la patata potasa, el te manganeso, el tabaco salitre, etc. A cada planta convienen principios minerales, y la planta misma los sabe escoger; el agricultor instruido subordina los frutos á la naturaleza del suelo, ó elige sus abonos segun las cosechas que quiere recoger. En el conocimiento de las necesidades de cada especie es en donde está el secreto de las amelgas y de los barbechos. Delante de este hecho, los teóricos de que se trata hacen la mitad del camino sobre la verdadera explicacion. La raiz de la planta, dicen, absorbe segun las leyes fijas de afinidad los elementos inorgánicos que le rodean en la tierra. Y como si temieran que no se comprendiese del todo el papel que juiciosamente se fijan á esta afinidad electiva, añaden (véase á Moleschott) que *la planta fabrica ella misma* la masa principal de su cuerpo. ¿Se creerá sin duda que por esta declaracion se confiesa dar á la fuerza la direccion que le pertenece? Nada de eso; todo se refiere á la materia. Dicen que la evaporacion que permite á las raices de las plantas absorber los principios de la tierra vegetal, y la afinidad de los líquidos obrando al través de las paredes de las celdillas que las

separan, son las facultades dueñas de la *materia* que efectúa el crecimiento.

Veamos una pobre raiz que vegeta encima de una roca; necesita de oscuridad, de silencio, de cierto alimento separado de ella por grandes piedras; examinad la expresion lenta de sus vagos pero enérgicos deseos: ella busca, circula, adelanta, vuelve atrás, rodea las rocas, trepa, desciende, lánzase ávidamente hácia el punto que una especie de instinto le hace adivinar, vuelve á caer desalentada, pero muy pronto, animada de una fuerza nueva, derriba todos los obstáculos y llega en fin á la tierra prometida. Desde entonces allí se fija, se implanta allí, pronuncia sus derechos de conquista, y el árbol empobrecido que temblaba antes con el frio de una enfermedad de consuncion, recobra bien pronto su vigor normal extendiendo al sol sus abundantes ramas. ¿Hay quien se atreva aquí á dejar de admitir mas formalmente aun que en el caso de la cristalizacion mineral, la existencia de un «espíritu de las plantas,» de una fuerza orgánica particular? Por nuestra parte lo confesamos sin reserva: en la manifestacion de estas tendencias instintivas, saludamos al sér virtual, á la fuerza íntima que constituye al vegetal, y admiramos que la materia está obligada á obedecerla. Os encontramos inconsecuentes en referir á la materia esta afinidad electiva (¡como si la materia fuese capaz de escoger!) y nosotros la referimos al sér vegetal que extraviado en las condiciones mas desemejantes, sabe adivinar por todas partes los elementos necesarios á la existencia de su especie.

¡Oh sábios intrusos! que creeis servir á la ciencia arrastrando vuestro espíritu por el fondo de vuestras retortas, permitidme os acuse y os compadezca por no haber sabido penetrar las escenas de la naturaleza. El aspecto de ciertos sitios admirables, en donde la gracia y la belleza se presentan bajo todas las formas, el movimiento de la vida en el verdor renaciente de los prados y de los bosques; la radiacion de la luz en el azul pálido salpicado de copos de oro, en los árboles de silencioso aspecto, en el límpido espejo del lago que refleja el cielo; el dulce calor primaveral que alienta la atmósfera entibiada: los olores silvestres

y los perfumes de las flores: todas las bellezas, todas las ternuras, todas las caricias de la naturaleza han quedado desconocidas á vuestro sér inerte. Las contemplaciones de esta naturaleza terrestre ofrecen no obstante grandes encantos y hacen á veces revelaciones inesperadas. Me acuerdo y os lo confieso, aunque podais reiros de mi sensibilidad, me acuerdo digo, de haber pasado horas deliciosas en la admiracion solitaria de ciertos paisages. No nombraré el de que os hablo aquí, porque la vista que sabe ver puede encontrarlo en muchos parages diferentes. El sol, no puesto todavía, pero oculto por nubes, iluminaba las alturas del espacio, colorando con las tintas mas tiernas y mas esquisitas las elevadas nubes, cúmulos rubicundos que vogaban lentamente por debajo de los copos argentados. Un viento superior insensible en la superficie del suelo, mecia estos grupos multicolores, en donde los matices de una paleta de las hadas, desde el oro hasta el rosa, se armonizaban en sus contrastes como los diversos acordes de un coro celestial. A mis pies temblaba la onda trasparente de un extenso lago que parecia llegar hasta el horizonte. Un silencio grande dominaba esta escena. A la orilla del agua y á cierta distancia veíanse algunos grupos de árboles y de arbustos, reflejados en el movible espejo con proporciones gigantescas. La onda reflejaba igualmente la tierra y el cielo, oponiendo á las luces de arriba las sombras de abajo. Era un cuadro digno de los grandes pintores de paisage, cuyas obras admiramos en los lienzos de Claudio de Lorena y del Poussino, pero cuya inimitable sencillez era muy superior á toda imaginacion. El silencio general era á veces interrumpido por el lejano cencerro de los rebaños conducidos por el pastor, ó por las aves del bosque que gorjeaban algunos cantares. Habia en todo este conjunto, una belleza tal, á pesar del velo; una elocuencia tal, á pesar del silencio; una vida tal, á pesar de la inanimacion aparente; y un esplendor tan interesante y tan imperioso, que sentí penetrar en mi sér esa vida universal como el aire que respiraba y penetrarme por todos los poros. Esa belleza me decia que los árboles viven, que las plantas respiran y sueñan. Me decia que en el aire y la luz, esta naturaleza

que creemos inanimada crece y se eleva hácia la fase indecisa de las primeras manifestaciones del sér. Veia muy bien, con los ojos del químico, la sucesion rápida é incesante de los átomos constitutivos de estos cuerpos, desde la brizna de yerba hasta la nube; sabia que un movimiento inmenso é incontrastable hace revolotear en su circulacion las moléculas simples combinadas á su vez en la sucesion de los cuerpos. Pero dentro de este movimiento, sentia la *fuerza* que lo arrastra; en el fondo de estas apariencias, admiraba la *ley directriz* de las cosas creadas. Dominado por el poder mismo de estas leyes, que derraman la belleza en el espacio con la misma facilidad que la mano del sembrador arroja el grano en el campo fértil; profundamente impresionado por esta comunicacion pasagera de mi sér con la vida inconsciente de la naturaleza; sentí que mi admiracion se habia convertido en una especie de éxtasis, y que las imágenes de este hermoso cielo se reflejaban en mi alma como en el espejo del lago impasible. En estos instantes fugitivos é inenarrables de contemplacion es en donde la idea estética de Dios, se me aparece con la mayor luz y me domina con mas fuerza. Estas revelaciones, ni puedo espresarlas, ni aun definirmelas á mí mismo, luego que han pasado. Me siento subyugado por la necesidad de reconocer una causa á esta belleza, una causa que no puedo nombrar pero que se me presenta con los caractéres de la hermosura misma, de la bondad, de la ternura, del amor, y llevando tambien con ellos el poder, la grandeza, el dominio.

Y no es que entre ya Dios en mi alma por el espíritu, sino por el corazon. ¿Confesaré que á veces me he sorprendido de encontrarme embargado de una profunda emocion? No, porque en la opinion de mis secos contradictores toda señal de emocion no tiene otra causa que la contraccion variable del corazon anatómico, ó la secrecion de la glándula lacrimal, mas ó menos sensible, segun los temperamentos; de la misma manera que toda esta belleza de los paisajes, algunos de cuyos aspectos acabo de recordar, no es mas que la resultante ciega y desnuda de sentido de las combinaciones materiales engendradas por la química y la física de los cuerpos!....

«El Dios eterno, inmenso, que todo lo sabe, que todo lo puede, ha pasado delante de mí, exclamaba Linneo, despues de sus admirables trabajos de la organizacion de las Plantas. No lo he visto de frente, pero este reflejo de él, apoderándose de mi alma, la ha embargado con el estupor de la admiracion. De un lado á otro he seguido su huella entre las cosas de la creacion, y en todas sus obras, aun las mas pequeñas, las mas imperceptibles, qué fuerza! qué sabiduría! qué indefinible perfeccion! He observado cómo se superponen y encadenan los séres animados al reino vegetal, los vegetales mismos á los minerales que están en las entrañas del globo, mientras este gravita con un órden invariable en derredor del sol á que debe su vida. En fin, he visto el sol y los demás astros, todo el sistema sideral, inmenso, incalculable en su infinitud (1), moverse en el espacio, suspendido en el vacío por un primer motor incomprensible, el Sér de los séres, la Causa de las causas, el Guía y el Conservador del universo, el Maestro y el Obrero de toda la obra del mundo...

»Todas las cosas creadas llevan el testimonio de la sabiduría y del poder divino, al mismo tiempo que son el tesoro y el alimento de nuestra felicidad. ¡La utilidad que presta, aseguran la bondad del que las ha hecho, la hermosura de ellas demuestra su sabiduría, mientras que su armonía, su conservacion, sus justas proporciones y su inagotable fecundidad proclaman el poder de este gran Dios!

»¿Es esto lo que quereis llamar la Providencia? En efecto, su nombre es este, y no hay mas que su consejo que explique el mundo. Justo es, pues, creer que es un Dios, inmenso, eterno, no engendrado por ningun sér, increado, sin el cual no existe nada, que ha hecho y ordenado esta obra universal. Escápase de nuestros ojos á los que sin embargo inunda con su luz; solo el pensamiento

(1) Careciendo el Diccionario de la lengua española por la Academia, de muchos artículos relativos á ciencias filosóficas en particular, hace tiempo que adoptamos en una de nuestras publicaciones la voz *infinitud*, que es la que corresponde á *infinitude* en este original.—*Infinitud* es el nombre abstracto de *infinito*.

(El Trad.)

le penetra; y en este profundo santuario es donde se oculta esta majestad.»

Nuestros adversarios no comprenden seguramente estas elevaciones del alma. Además, para sentir la poesía de las cosas es preciso primero poseerla en sí; es preciso que el alma entre en vibracion. El espíritu que se rebaja al papel de producto químico no es capaz de sentir estos goces inefables.

A propósito de esto, y puesto que hablamos aquí de la estética de la naturaleza inanimada, notemos de paso un ejemplo de la tendencia de nuestros químicos á extender sobre todas las cosas el rigor de sus concepciones. Descendamos del ideal verdadero á un realismo que no es real.

M. Moleschott es ciertamente el apóstol de la realidad físico-química; es tambien de un realismo sensiblemente exagerado. Juzgad mas bien de su manera de poetizar la naturaleza. Gustais sin duda del puro brillo de las flores, de sus matices tan tiernos, de sus perfumes tan suaves. Vaya! ¿á que no acertais quizá la posicion en que os hallais cuando acercais hácia una rosa vuestra nariz dilatada? Pues escuchad la revelacion del químico: «Cuando respiramos el perfume embalsamado de nuestros jardines, aspiramos verdaderas sustancias excrementicias vegetales. Y en verdad que no tenemos derecho para admirarnos de que los coleópteros fimícolas y los animales de un órden superior coman cuerpos de animales muertos y excrementos, ni que todo el mundo vegetal viva de excreciones de los animales, púesto que saboreamos con delicia sustancias que están descompuestas por efecto de la vida de las plantas, y que tienen un orígen análogo al de la orina y de las materias fecales.»

¿No caeis en la cuenta?

Las flores y los que gustan de ellas se encuentran aquí en una posicion tan grave, porque en fin eso de (1).....

(1) Esta físico-química, ¿no va un poco lejos asimilando tan completamente las funciones vegetales á las funciones animales? Los cándidos lirios y las violetas, no se parecen, enteramente, á los animales cerdosos de nuestros establos, y el perfume de los alelíes no se desprende precisamente del mismo objeto que el olor inequívoco de las pesadas cubas que ruedan á media noche por el empedrado de Paris. ¡Vaya..! La química, en verdad, no se anda con miramientos, y queremos admitir que en un capítulo sobre la digestion, discuta Moleschott la idea que tiene M. Liebig de «reconocer el valor

Volviendo á nuestro asunto y para terminar por la consideracion general de la accion de la ley en la superficie de la Tierra, recordemos que esta accion permanente es la condicion misma de la duracion del mundo, lo mismo que de su hermosura. Ya lo hemos visto, todo es armonía. Cuando los cuerpos resuenan, se estremece la cuerda debajo del arco, y vibra la campana por el choque del badajo, las moléculas se agitan en cadencia, como las esferas en el espacio. La armonía de las esferas no es una palabra vana.

Su causa es una fuerza, y en ambos casos es la misma llamándose cohesion cuando agrupa las moléculas, ó gravitacion cuando aproxima los cuerpos celestes; fuerza primordial, elemental, que anima toda sustancia, ya determinando una simple aproximacion de las moléculas, ya sujetándolas á determinadas direcciones, segun las condiciones en que se hallan colocadas. Esta fuerza puede llamarse físico-química. Pronto confirmaremos la existencia de una fuerza distinta que rige el movimiento de la materia de los séres vivientes.

El animal se distingue de la planta y del mineral por el sistema nervioso. Desde el estado rudimentario en que se encuentra en los zoófitos hasta su completo desarrollo en la especie humana, el sistema nervioso es el sello de la animalidad; preside á los fenómenos inmateriales. Por su medio percibimos toda sensacion; él es el que hace posible los movimientos voluntarios; en fin, él es el instrumento por el cual se manifiesta el pensamiento. Cortad los nervios, y con el mismo golpe destruis la sensacion; cortad los alambres telegráficos y el telégrama no se trasmite.

Si se paraliza el nervio óptico, aunque el ojo esté intacto, el animal se queda ciego. Las imágenes continúan formándose en el fondo del ojo, pero la sensacion no existe. El oido puede estar perfectamente sano; está físicamente cons-

digestivo de un alimento por el tamaño particular de los resíduos, que dejan los transeuntes á lo largo de los setos y vallados.» Pero en un capítulo sobre las flores, no creemos necesario exagerar las similitudes entre el reino animal y el reino vegetal para llegar á ese extremo.

En fin, esto no pasa de ser una digresion fuera del texto, que presenta á nuestros contrarios bajo un aspecto particular, y nos apresuramos á terminarla.

tituido para recoger las vibraciones sonoras, sin embargo no hay sonidos producidos si no está allí el nervio acústico para recogerlos y trasmitirlos al cerebro, y si el cerebro *viviente* no está allí para percibirlos. La fuerza que percibe y que juzga se sirve del cerebro y de los nervios.

Reconocemos en el reino vegetal, y particularmente en ciertas especies, tales como la sensitiva, la dionéa (1) y la desmidia (2), una energía latente que corresponde á nuestro sistema nervioso. Es indiscutible no obstante que la fuerza físico-química, la fuerza vegetal, la fuerza animal, la inteligencia, no son una sola *fuerza-materia*. Entonces ¿cómo se explica que una molécula está animada sucesivamente por fuerzas tan distintas? ¿Cómo es que el átomo de hierro, que al presente forma parte de un hombre, de un animal ó de un vegetal, constituia, un instante antes, por ejemplo, la herrumbre de una antigua estátua? Si es todo á la vez materia y fuerza, y si la fuerza es única, ¿cómo es posible que produzca fenómenos tan distintos?

Superiormente á la materia, existe un principio inmaterial que es absolutamente distinto de ella. *Un espíritu anima la materia*, segun la expresion de Virgilio.

Ante la organizacion regular de los séres terrestres, no podemos menos de repetir lo que se contestaba ya hace cien años al *Sistema de la Naturaleza* (3). La materia es pasiva é incapaz de ordenarse ella misma en un todo regular; está dotada de ciertas propiedades que la hacen susceptible de obedecer á leyes. Pero, ¿cómo una materia ciega puede tener designios y tender hácia un objeto? ¿Cómo, sin inteligencia, habrá producido séres inteligentes? ¿Cómo se gobernará por leyes llenas de sabiduría, si no conoce la

(1) *Dionéa*, del griego Διώνη, uno de los nombres de Vénus, hija de Dione.—Pequeña planta vivaz propia de la América del Norte cuyas hojas tienen la forma de las conchas á que se ha dado el nombre de Vénus.

(2) El original dice *desmodie*, pero debió decir *desmidie*. La desmidia, del griego δεσμός, cadena, y εἶδος forma, es una planta microscópica de la familia de las *Desmidiæ*, grupo en el cual las especies tienen un color verdoso, y las celdillas aparecen generalmente como si consistiesen en dos mitades unidas.

(El Trad.)

(3) El autor se refiere aqui al *Systeme de la Nature* del baron de Holbach, obra ya criticada en una de las páginas anteriores.

(El Trad.)

sabiduría? ¿Cómo reinará un órden magestuoso entre sus partes, si no conoce el órden? ¿Cómo, en fin, hará percibir una utilidad sensible en todas sus operaciones si no tiene objeto ninguno?

Estos son otros tantos problemas, á los cuales los materialistas de hoy van á intentar responder en el pormenor de sus discusiones (1).

Para resumir, pues, el estado de la cuestion y los principios de nuestra reputacion bajo el punto de vista del mun-

(1) Aún proclamando que la fuerza gobierna la sustancia, no vamos hasta pretender con ciertos metafísicos que la sustancia no existe y que solo existe la fuerza. Creemos esta exageracion tan falsa como la de los materialistas. Escuchemos por un instante una demostracion metafísica de la inexistencia de los cuerpos y de la extension (*). Si se supone que la extension, lo mismo que la fuerza, conviene á los objetos de la experiencia y es un elemento inseparable de ella, en ese caso, como las propiedades de la primera son precisamente inversas de las propiedades de la segunda, encontramos haber admitido implícitamente que las contradictorias pueden coexistir en un mismo sugeto: error que es el tipo mismo de lo falso y de lo absurdo. Pero si, por el contrario, se reconoce que solo la fuerza es real, de una realidad absoluta y sustancial, mientras que la extension no es nada mas que un acto psicológico, que únicamente, para aparecer bajo la mirada de la conciencia, requiere ciertas condiciones fisiológicas y físicas, al momento desaparece la contradiccion. De modo que nuestra respuesta á la pregunta de saber cuál es la realidad objetiva de la nocion de extension, que á primera vista parece tan estraña, es en el fondo la única verdaderamente racional, dado que no se la podria desechar, sin poner, por decirlo así, la razon, en oposicion consigo misma.

Pero objetarán que esta respuesta está en expresa contradiccion con la experiencia, porque reduce la extension á una simple apariencia psicológica, mientras que la vista y el tacto, relativamente á todos los cuerpos á que pueden alcanzar, nos aseguran una extension propia á cada uno y manifiestamente exterior al alma. ¿No son extensos estos objetos con los cuales me encuentro en relacion; este cuerpo al cual está unida mi alma: esta mesa delante de la cual estoy sentado; esta casa, esta tierra, este sol que me alumbra, en fin, todo el universo? Una ilusion tan constante y tan general ¿es posible y aun concebible?

Esta objecion supone precisamente lo que está en cuestion, responde el filósofo. Y en efecto, ¿qué nos enseñan la vista y el tacto sobre el grado de realidad de la extension corporal? ¿Que la extension es una cualidad del cuerpo en experiencia? Nada de eso, porque una vez operada la percepcion, es permitido preguntarse siempre si la imágen de la extension que acompaña á esta percepcion, no seria una simple apariencia.

Sucede aquí con esta apariencia, lo que con ciertos fenómenos astronómicos, tal como el movimiento del sol, de que es tan fácil darse cuenta por la rotacion del globo como por la del sol; y en cuanto á la experiencia misma, que es literalmente neutra en la cuestion, su supuesto desacuerdo con nuestra tésis procede, no de los hechos mismos que se invocan, sino del sentido arbitrario que se les atribuye implícitamente.

(*) Magy, *De la science et de la nature.*

do inorgánico, hemos establecido que en el Cielo, como en la Tierra, *la fuerza rige la materia*, que la armonía está constituida por el Número, y que el Número lleva por to-

Los elementos constitutivos de la materia son necesariamente inextensos y puramente dinámicos.

Los mismos principios que nos han conducido á la verdadera teoría de la extension corporal, nos sugieren igualmente la explicacion de la extension incorporal, es decir, del espacio. La extension corporal es un simple fenómeno que acompaña á la reaccion natural de esta fuerza hyperorgánica que se llama alma, contra la accion de las fuerzas que constituyen los cuerpos brutos, de cuya accion está el alma advertida por las fuerzas orgánicas de nuestro cuerpo. Pero si las fuerzas orgánicas cuyo sistema es el cuerpo humano suscitan en nosotros la apariencia de la extension, cuando obran como intermedias entre el alma y la naturaleza exterior, estas mismas fuerzas, por su accion incesante sobre el alma misma, á la cual cada una está tan íntimamente unida, ¿podrian dejar de provocar un fenómeno análogo, cuyos caracteres específicos seria difícil señalar *a priori*, pero que debe infaliblemente hallarse entre los fenómenos psicológicos? Pues bien, esto es precisamente lo que sucede, y lo que incesantemente nos dice la conciencia. La reaccion permanente del alma contra las fuerzas orgánicas engendra á cada instante un fenómeno homogéneo al de la extension corporal. Es el fenómeno de la *extension incorporal* ó del espacio puro, en el cual localizamos naturalmente todos los cuerpos.

El movimiento en el espacio, como cualquier otro fenómeno sensible, no es nada mas que el signo visible de acciones invisibles y de cambios no menos inaccesibles á nuestros órganos, en el modo de coexistencia de las fuerzas.

Pero de todas las soluciones del problema, la mas notable sin disputa es la de Kant. Este gran pensador, que tanto habia reflexionado sobre las condiciones primordiales del pensamiento, entre las cuales la nocion del espacio le pareció con razon una de las principales, fue el primero que sospechó que el espacio no podria ser ni un objeto exterior á nosotros, como lo suponen los físicos, ni el órden de coexistencia de las cosas, como lo habia pretendido Leibniz, sino mas bien un simple modo del sujeto pensante. «La geometría, dice, es una ciencia que determina las propiedades del espacio sintéticamente, y sin embargo, *a priori*. Pero ¿qué debe ser la representacion del espacio, para que sea posible un conocimiento de esta especie respecto á él? Una intuicion primitiva.»

El espacio, para Kant como para nosotros, concluye el escritor, es, pues, esencialmente una afeccion psicológica.

Por una parte, segun la ley objetiva del conocimiento, todas las ideas científicas se refieren á las nociones de fuerza y de extension, las únicas verdaderamente primordiales é irreductibles; y por otra, segun el exámen profundo que acabamos de hacer sufrir á estas dos nociones, la nocion de la fuerza representa el elemento sustancial de los séres, y la de extension *un modo puramente subjetivo de nuestra naturaleza*.

Asi hablan aun los partidarios de la interpretacion puramente subjetiva.

Con respecto á esto puede hacerse una observacion muy curiosa, y que bastaria para responder á esta teoría ligeramenle exagerada; y es, que si la extension no existe, los cuerpos no podrian ocupar una parte de ella, como se enseña en física. Síguese de aquí simplemente que no ocupamos lugar y que *nunca estamos en ninguna parte*.

Respecto al primer punto, aviso á los constructores de teatros. Respecto al segundo, los malhechores podrán, si les parece, aplicarla á su justificacion metafísica.

das partes consigo su carácter intelectual. Pero en ninguna parte aparece la inteligencia creadora con una evidencia tan manifiesta como en la organizacion de la vida y en la existencia del hombre. Esto es lo que vamos á confirmar en los libros siguientes.

Estos argumentos se parecen mucho á los que emplean las fraseologías modernas que renuevan disputas de palabras creyendo discutir hechos. Por ejemplo, los que repiten con Broussais ¡que Dios y el alma no existen *porque* el lenguaje humano los designa á veces bajo términos negativos! ¡Tanto valdria decir que la materia no existe porque se la califica de la propiedad de ser impenetrable, y que esta palabra es negativa

Verdaderamente que esto es una logomaquia.

LIBRO II

LA VIDA

Εστι δέ ἡ ψυχή
τοῦ ζῶντος σώματος αἰτία καὶ ἀρκή.

LIBRO II

LA VIDA

I.

CIRCULACION DE LA MATERIA.

Viajes incesantes de los átomos al través de los organismos; fraternidad universal de los séres vivientes; solidaridad indisoluble entre los planetas, los animales y los hombres. —Vida aparente y vida invisible.—El aire, la respiracion, la alimentacion, la desasimilacion.—El cuerpo se trasforma perpétuamente.—El equilibrio e las funciones vitales prueba una fuerza directriz.—La descomposicion del cadáver prueba que la vida es una fuerza; que esta fuerza no es una quimera.—Homunculus.—Hechos y resultados de la química orgánica.—Que esta química no crea ni séres vivientes ni órganos.—La materia circula, la *Fuerza* gobierna.

El poder que rige los astros y que desplega los esplendores de su riqueza en la inmensidad de los cielos, la fuerza que ordena la construccion de los minerales y de las plantas en la Tierra, el órden que esparce la armonía en el mundo se nos van ahora á presentar bajo un aspecto diferente, cuyo testimonio no será menos irresistible en favor del principio inteligente que preside á los destinos del mundo. Mientras que la mirada penetrante del telescopio atraviesa los vacíos infinitos, el ojo analizador del microscopio visita las habitaciones minuciosas de la vida en la superficie terrestre. Aquí no nos van á hablar solamente la grandeza y el carácter formidable de la fuerza, sino mas bien la ingeniosidad, la belleza del plan, la delicadeza de la ejecucion, y sobre todo la sabiduría sobrehumana que dominó la materia y la sometió á la ley de una voluntad omnipotente.

Cuando contemplamos el espectáculo del mundo con los ojos de la ciencia, la naturaleza entera se nos presenta bajo

el carácter de un dinamismo inmenso, en cuyo seno se asocian ó se trasforman las fuerzas formidables de la física y de la química. Los fenómenos efímeros que aparecen aislados al vulgo están ligados para nosotros en una red única cuyos hilos retiene una fuerza mas misteriosa. Ningun elemento está aislado, ni en la extension presente, ni en la historia. La luz y el calor son hermanos, unas veces se manifiestan juntos en una union indefinible, otras se hacen mútuamente el sacrificio de su vida. La afinidad y el magnetismo se unen en los misterios del mundo mineral. El dedo inquïeto del iman busca incesantemente el polo: la planta ávida se eleva con pasion hácia la luz: la Tierra vuelve su frente matutina hácia el Sol; el crepúsculo extiende su mano sobre la tarde: los tibios perfumes de los valles calientan los pies helados de la noche. Al acercarse la aurora, el beso del rocío deja su huella sobre la corola entreabierta de las flores. Un movimiento universal arrastra los átomos como los mundos. Mil ondulaciones se entrecruzan en la atmósfera; mil variedades de fuerzas se combinan. Noche y dia, mañana y tarde, en toda estacion, este mismo movimiento á la vez insensible y formidable que la vista no penetra, y que sin embargo los guarismos mas elevados no podrían escribir (1), este movimiento indestructible se ejerce al través del laboratorio del cosmos. Y el resultado de este movimiento es *la Vida*.

Aparte de este resultado, el mundo no ofrece mas que un mediano atractivo á la imaginacion curiosa. Nuestro sér pensante se une á la naturaleza por los aspectos ó sensaciones de la vida. Si la contemplacion solitaria de los cielos durante la noche silenciosa causa en nosotros una impresion de tristeza indefinible; si el aspecto de los vastos desiertos abrasados por un sol ardiente nos deja frios delante de ellos;

(1) Si el hombre pudiese apreciar las fuerzas que diariamente actúan en la naturaleza, se confundiria de asombro. Sin citar mas que un ejemplo fácil de entender, parece que el vapor de agua que insensiblemente se eleva del suelo para formar las nubes, y esas nubes que se resuelven en lluvias para remontar despues, no exigen fuerzas colosales. Pues bien, si se admite que cae anualmente sobre toda la tierra una capa de agua de un metro de espesor y que la altura media de las nubes sea de 3,000 metros, seria preciso, para efectuar el mismo trabajo, un total de *mil y quinientos millares de millones* de caballos trabajando siete horas al dia. La tierra entera no bastaría para mantenerlos.

si el estudio de las combinaciones químicas mas maravillosas que se operan en una retorta, nos afecta menos íntimamente que la vista de un pajarillo en su nido ó de una violeta que dulcemente vegeta al pié de un árbol; es porque estas contemplaciones no nos revelan una vida inmediata. Nuestra alma es sobre todo accesible á las impresiones que nos vienen de los demás séres vivientes, y entre estos séres, los que se acercan mas á nuestra naturaleza son todavía los que mejor escuchamos. Una voz amada encuentra en el fondo de nuestro sér un eco mas seguro y mas vibrante que el estallido del trueno. Una mirada de *sus* ojos nos penetra mas profundamente que los rayos del sol. Una sonrisa de *sus* labios nos atrae con un encanto mas irresistible que el mas magnífico paisaje. Sobre sus hombros, sobre sus brazos, en sus cabellos, los diamantes, las perlas, las pedrerías, las esmeraldas y los zafiros ven palidecer su brillo y descienden al rango de simples piedras. Y es porque aquí precisamente la vida se nos presenta bajo la manifestacion terrestre mas bella y mas exquisita; y es porque la vida es verdaderamente la grande atraccion de la naturaleza.

Pero el carácter que choca mas vivamente al observador, en el conjunto de la vida terrestre, es la ley general que preside á la vida universal. Al primer aspecto, todos los séres diversos nos parecen aislados. El abeto que corona las cimas alpestres no parece tener nada de comun con la liebre que corre en la campiña. La rosa de nuestros jardines no conoce sin duda al leon del desierto. El águila y el condor de las altas mesetas del Asia central no han gustado los frutos de nuestros vergeles. El trigo y la vid no parece que tengan nada de comun con la vida de los peces. Y si nos limitamos á divisiones menos marcadas, no parece que haya una relacion inmediata entre la vida del hombre y la de los vegetales ó de las yerbas que tapizan las praderas y los bosques. Sin embargo en realidad la vida de todos los séres que pueblan la tierra, hombres, animales y plantas, es una vida única un mismo sistema cuyo medio es el aire, cuya base es el suelo; y esta vida universal no es otra cosa que un incesante cambio de materias. Todos estos séres están constituidos de las mismas moléculas, que pasan sucesiva é

indiferentemente de uno á otro, de manera que el cuerpo de todo sér no le pertenece en propiedad. Por la respiracion y la alimentacion, absorbemos cada dia una cantidad de alimentos. Por la digestion, las secreciones y las excreciones, perdemos de ellos igual cantidad. Nuestro cuerpo se renueva de esta manera, y despues de cierto tiempo no poseemos ya un solo gramo del cuerpo material que poseiamos antes: está enteramente renovado. Por medio de este cambio se mantiene la vida. Al mismo tiempo que este movimiento de renovacion se opera en cada uno de nosotros, se opera igualmente en cada uno de los animales y en cada una de las plantas. Los millares y millones de séres que viven en la superficie del globo están por consiguiente en mútuo cambio de organismos. Tal átomo de oxígeno que respirais ahora fué ayer quizá respirado por uno de esos árboles que rodean el lindero del bosque. Tal átomo de hidrógeno que humedece al presente el ojo penetrante de un leon de la casa de fieras, humedecia quizá hace algun tiempo los labios de la mas virginal de las vírgenes de la mogigata Albion. Tal átomo de carbono que arde actualmente en mi pulmon ardia acaso tambien en la vela de que se sirvió Newton para sus experimentos de óptica; y quizá el fósforo que formaba las fibras mas preciosas del cerebro de Newton, yace al presente bajo la concha de una ostra ó en una de esas nubes de animálculos microscópicos que pueblan la mar fosforescente. El átomo de carbono que se escapa actualmente de la combustion de vuestro cigarro quizá haya salido hace algunos años de la tumba de Cristobal Colon, que descansa, como sabeis, en la catedral de la Habana. La vida terrestre toda entera no es mas que un inmenso cambio de materias. Físicamente nada nos pertenece en propiedad. Solo nuestro sér pensante es nuestro, es nosotros. El solo nos constituye verdadera, inmutablemente. En cuanto á la sustancia que forma nuestro cerebro, nuestros nervios, nuestros músculos, nuestros huesos, nuestros miembros, nuestra carne, no permanece en nosotros, viene, va y pasa de un sér á otro. Sin metáfora, las plantas son nuestras raices, por ellas sacamos en los campos la albúmina de nuestra sangre y el fosfato de cal de nuestros huesos; el oxígeno que su respi-

racion nos envia, nos da nuestra fuerza y nuestra belleza, y recíprocamente el ácido carbónico que envia al aire nuestra respiracion adorna el verdor de las colinas y de los oteros.

Cuando se posee el sentimiento profundo de este cambio universal de materia, que hace hermanos bajo el punto de vista de la composicion orgánica, al ave y al árbol, al pez y á la playa, al hombre y al leon, se considera la naturaleza bajo el aspecto de la gran unidad que preside á la marcha de las cosas; aparece de este modo enteramente transfigurada. Con un interés mas íntimo es como se representa uno el sistema general de la vida terrestre. A. de Humboldt nos ha trazado la fisonomía de esta en un bosquejo á grandes rasgos, que merece servir de introduccion para abrir consideraciones especiales sobre la vida. «Cuando el hombre interroga á la naturaleza con su curiosidad penetrante, dice (1), ó mide en su imaginacion los vastos espacios de la creacion orgánica, de todas las emociones que experimenta la mas poderosa y la mas profunda es el sentimiento que le inspira la plenitud de la vida esparcida universalmente. Por todas partes y hasta mas allá de los polos helados, el aire resuena con el canto de las aves y el zumbido de los insectos. La vida respira no solamente en las capas inferiores del aire en donde flotan vapores densos, sino en las regiones serenas y etéreas. Siempre que se ha trepado ya á la cima de las Cordilleras del Perú, ya en la orilla meridional del lago de Ginebra á la cumbre del Monte Blanco, se han encontrado en estas soledades séres animados. Hemos visto en el Chimborazo, á alturas que exceden cerca de 2,600 metros la cima del Etna, mariposas y otros insectos alados. Aun suponiendo que hubiesen sido arrastrados por corrientes de aire ascendentes, y que vagasen como estranjeros en estos lugares en que el deseo vehemente de conocer conduce á los hombres mas tímidos, su presencia prueba sin embargo que, como mas flexible, la organizacion animal resiste mucho mas allá de los límites en donde expira la vegetacion. Hemos visto á menudo al

(1) *Tableaux de la nature*, lib. IV.

gigante de los buitres, al condor, cernerse sobre nuestras cabezas, mas alto que la cima nevada de los Pirineos, que superaria al pico de Tenerife, mas alto que todas las cimas de las Indias. Esta ave poderosa era atraida por su rapacidad á la persecucion de las vicuñas de sedosa lana, que, reunidas en rebaños, andan vagando de una parte á otra, como las gamuzas, por los pastos cubiertos de nieve.»

Esta vida, que la vista percibe esparcida en toda la atmósfera, no es mas que una débil imágen de la vida mas compacta revelada por el microscopio. Los vientos arrebatan de la superficie de las aguas que se evaporan una multitud de animálculos invisibles, inmóviles, que presentan todas las apariencias de la muerte; estos séres flotan suspendidos en los aires hasta que el rocío de la mañana los deposita en la tierra nutritiva, disuelve la envoltura que encierra sus cuerpos, y á causa sin duda del oxígeno que el agua contiene siempre, comunica á sus órganos una nueva irritabilidad. Nubes de organismos microscópicos atraviesan las regiones aéreas del Atlántico y trasportan la vida de uno á otro continente.

Podemos añadir, con el autor del *Cosmos*, que independientemente de estas existencias, la atmósfera contiene todavía gérmenes innumerables de vida futura, de los huevos de los insectos y de las semillas de las plantas, que sostenidos por flecos de pelitos ó de plumitas, marchan para las lejanas peregrinaciones del otoño (1). El pólen fecundante que siembran las flores masculinas en las especies en que los sexos están separados, es llevado por los vientos y por insectos alados al través de la tierra y de los mares, hasta las plantas femeninas que viven en la soledad. Por doquiera que el observador de la naturaleza dirige sus miradas, encuentra siempre, ó la vida, ó un gérmen dispuesto á recibirla.

Las formas orgánicas penetran en el seno de la tierra á grandes profundidades, allí donde las aguas derramadas en

(1) En nuestro lenguaje botánico, damos el nombre de VILANO *pajoso, plumoso* ó *peloso* á un fleco de cerditas, pajitas ó plumitas que tienen las semillas de algunas plantas, y con cuyo auxilio son trasportadas por el aire.

(El Trad.)

la superficie se infiltran en las cavidades naturales, ó practicadas por la mano del hombre.

No puede decirse de una manera cierta cual es el medio donde la vida está esparcida con mas profusion. La vida llena el Océano desde los mares tropicales hasta los hielos fijos ó flotantes de los polos. El aire está poblado de gérmenes invisibles, y el terreno está hollado por millares de especies, tanto animales como vegetales.

Los vegetales tienden incesantemente á disponer en combinaciones armoniosas la materia bruta de la tierra; tienen por oficio preparar y mezclar, en virtud de su fuerza vital, las sustancias, que despues de innumerables modificaciones, serán elevadas al estado de fibras nerviosas. Penetrando la vista la capa vegetal que está encima de la tierra, nos descubre la plenitud de la vida animal, nutrida y conservada por las plantas.

Estas incesantes y universales trasformaciones se operan por el intermedio del aire, y los elementos no pueden pasar de otra manera de un cuerpo á otro. Esta proposicion es tan exacta que los fisiólogos dicen hace mucho tiempo, que todo ser viviente sobre la tierra es aire organizado. ¿Cómo se verifica esta organizacion? Desde Lavoisier se sabe que la respiracion del hombre y de los animales es un acto análogo á las combustiones por medio de las cuales nos calentamos y nos alumbramos. Insistamos un instante sobre este punto. La respiracion, decia M. Riche en una de las veladas científicas de la Sorbona, es el resultado del elemento activo del aire, del oxigeno, con el carbono y el hidrógeno de los alimentos, como la combustion es el resultado de la union de este mismo oxígeno con el carbono y el hidrógeno de la bujía, de la leña y de otros combustibles. La respiracion se declara bajo la influencia de la vida, mientras que la combustion propiamente dicha se verifica bajo la influencia de un calor intenso. Ambos actos tienen por efecto una produccion de calor, y el calor desarrollado por la respiracion es el que mantiene nuestro cuerpo á una temperatura de 37 grados, necesaria al sostenimiento de la vida.

Lavoisier y Liebig han demostrado hace mucho tiempo que todo animal es una hoguera, todo alimento un combus-

tible. Si la respiracion no se acompaña, como la combustion, de resplandores de incandescencia, es por ser una combustion menos activa que la otra, una combustion lenta. Lenta como es, equivale no obstante á la de una fuerte dósis de carbon. Un hombre quema de 10 á 12 gramos de carbono por hora, 250 gramos casi por dia, y además cierta cantidad de hidrógeno.

La combustion y la respiracion vician la atmósfera destruyendo su principio salubre, el oxígeno, y reemplazándolo por un gas mefítico, el ácido carbónico, y otras causas depositan tambien de una manera permanente este producto insalubre en las capas de aire que habitamos. Experiencias hechas sobre el vapor de agua condensada en las ventanas de los teatros de París, demuestran en él una combinacion particularmente mefítica é insalubre.

La raza humana toma del aire cada año 160.000 millones de metros cúbicos de oxígeno y los reemplaza por el mismo volúmen de ácido carbónico. La respiracion de los animales cuadruplica este resultado. Solo la hulla que se saca de la tierra produce cerca de 100,000 millones de metros cúbicos de ácido carbónico, y los demás combustibles aumentan considerablemente este número. Las dos composiciones aumentan todavía esta cantidad; sin embargo este gas no se encuentra en ellas sino en la mínima proporcion de 4 á 5 litros por cada 100 hectólitros. El ácido carbónico es soluble en el agua. La lluvia disuelve este gas al atravesar el aire y lo arrastra á los arroyos, despues á los rios y en fin á los mares. Allí, este gas carbónico se une á la cal; resultando de él carbonato de cal, piedras calcáreas, mármoles, alabastros, ónixes, políperos, etc.

Los vegetales ejecutan, en inmensa escala, una funcion inversa de la respiracion de los animales, funcion esencialísima á la conservacion de la armonía de la naturaleza, porque no solamente fija el hidrógeno del agua y sustrae el ácido carbónico, sino que le restituye el oxígeno. (Una hoja de nenúfar da en diez horas quince veces su volúmen de oxígeno.)

¿Qué trasformaciones hacen sufrir los vejetales al carbono, al hidrógeno, al ázoe de que han desembarazado al

aire? Forman de ellos mil productos diversos. La naturaleza, uniendo cinco moléculas de carbon y cuatro de hidrógeno, forma en el limon y en la piña dos esencias que diferenciándose tan radicalmente en el olor, tienen sin embargo la misma composicion. La naturaleza presta á menudo oxígeno á estos dos elementos. Asi es que junta doce moléculas de carbon y diez de hidrógeno y de oxígeno, y forma segun le agrada, ya el principio de la madera, ya el de la patata. A veces es su trabajo todavía mas complexo; reune los cuatro elementos: carbon, hidrógeno, oxígeno y ázoe; resultando de ellos los productos mas diferentes, excelentes alimentos como el trigo, y venenos muy activos como la estricnina.

¿Se explica, por ejemplo, que agregando un equivalente de agua á la sustancia característica de la madera, la celulosa ($C^{12}H^{10}O^{10}$), la naturaleza forme del azucar ($C^{12}H^{11}O^{11}$)?

La naturaleza produce en silencio estas maravillosas síntesis bajo la influencia de la *vida*.

El reino vegetal es una inmensa fábrica. Bajo la accion del calor solar todo el rodaje se pone en movimiento. Asi como el mecánico alimenta su locomotora, la naturaleza renueva el carbon y los principios del aire, y estos principios son los que se convierten en madera ó en almidon, en azúcar ó en veneno, los que forman la carne sabrosa de las frutas, el sútil perfume de las flores, el recorte de las hojas, el tejido coriáceo de la madera. Los animales se alimentan de vegetales; gasifican este aire solidificado, y lo envian á la atmósfera, en donde vuelve á empezar este círculo de trasformaciones que el aire, este lazo universal, este primer agente de la vida, no deja nunca interrumpir.

La comparacion de la combustion animal por medio de la respiracion á la de los combustibles en un hornillo, sostenida la vez primera por Liebig (1), es exacta si no nos formamos de ella mas que una imágen material que recuerda el fuego de este aparato. En el animal, el cuerpo entero arde poco á poco; pero, se sabe que el hornillo no arde; en el

(1) Liebig, *Chemische Briefe*, 100

aparato humano, combustibles y envoltura, todo arde junto. Es mas exacto tomar la bugía ó la lámpara por punto de comparacion.

El calor es la medida de la vida. Descartes se habia anticipado al proyecto de la experiencia escribiendo este pensamiento significativo: «No hay que concebir en las máquinas humanas ninguna otra alma vegetativa ni sensitiva ni ningun otro principio de movimiento y de vida mas que su sangre y sus espíritus agitados por el calor del fuego que arde contínuamente en su corazon, y que no es de diferente naturaleza que todos los fuegos que están en los cuerpos inanimados.» (Es sabido que Descartes, como Platon, consideraba el alma humana como retirada en su santuario en el fondo de nosotros mismos y como en oposicion con la materia. La vida y la funcion orgánica dependian enteramente del cuerpo; el pensamiento solo seguia siendo la atribucion del espíritu.)

Tal es sumariamente el papel del aire en la naturaleza; tales son los vegetales, físicos y químicos hábiles, que nos preparan á la vez la alimentacion, la respiracion, el vestido, el combustible y los elementos materiales de nuestra terrestre existencia. Por eso, bajo el punto de vista de nuestra opinion personal respecto de la naturaleza, concluimos con el orador de la Sorbona, citado mas arriba, que en adelante, cuando miremos en nuestros jardines la yerba naciente, no admiraremos solamente el tinte fresco de este risueño tapíz de verdor y la gracia de las flores de que está esmaltado. Elevaremos mas alto nuestros pensamientos, tendremos presente que cada una de estas briznas de yerba que pisamos es una bienhechora silenciosa, porque si por una parte contribuimos á embellecerla proporcionándole el ácido sin el cual se marchitaria, ella por su parte nos dá benévolamente todo lo que es necesario á nuestra vida material; tendremos presente que esta armonía es de una perfeccion sublime, porque si hay comarcas que están sumidas por muchos meses en los rigores del invierno, los vientos establecen entre estos paises desheredados y los nuestros un cambio incesante que conduce á nuestros bosques, sobre nuestros prados, el ácido carbónico producido

por la respiracion del Lapon y del Esquimal, lleva á este habitante del polo el oxígeno que exhalan las millares de bocas de nuestros vegetales.

Si seguimos la elevacion gradual de la materia, reconocemos con los fisiologistas en general y con Moleschott en particular el procedimiento siguiente del cambio de materias: «El amoniaco, el ácido carbónico, el agua y algunas sales, he aquí toda la serie de las materias con que la planta construye su propio cuerpo, dice juiciosamente este último. La albúmina y la dextrina se forman á expensas de estas combinaciones simples por efecto de una pérdida contínua de oxígeno. Estas dos sustancias se disuelven en los jugos de la planta, que por este hecho se hacen capaces de llevarlas á las regiones mas diferentes, al través del tronco, las hojas y los frutos. A expensas de la albúmina toman nacimiento otros cuerpos albuminóides, la legúmina, el glúten y la albúmina vegetal coagulada; estas dos últimas sustancias se depositan en el estado insoluble en la simiente. La albúmina, el azucar y la grasa son los materiales orgánicos que sirven para construir el animal. La sangre del animal es una solucion de albúmina, de grasa, de azucar y de sales. Una absorcion de oxígeno que se hace cada vez mas fuerte cambia la albúmina en fibrina de los músculos, en principios reductibles, en cola de los cartílagos y de los huesos, en la sustancia de la piel y de los pelos. Estas sustancias, con la grasa, las sales y el agua, forman la totalidad del cuerpo del animal.—Bajo el mismo título que la recomposicion progresiva, la misma desasimilacion es un fenómeno de una evolucion gradual. En la planta, la albúmina, el azúcar y la grasa se descomponen en el alcalóides, en ácidos, en materias colorantes, en aceites volátiles, en resina, en ázoe, en ácido carbónico y en agua. En el animal las mismas sustancias se resuelven en leucina, syrósina, creatina, creatinina, hypoxantina, ácido úrico, ácido fórmico, ácido oxálico, úrea, amoniaco, ácido carbónico y en agua. Fuera del cuerpo, la úrea se descompone en ácido carbónico y en amoniaco.»

De este modo, merced á la vida misma, las plantas y los animales vuelven á su principio. Despues de la muerte, la

desasimilacion es tambien una evolucion no menos regular que durante la vida. La materia sigue otras gradaciones, hasta que llega por fin al termino de la descomposicion. La putrefaccion no es otra cosa que una combustion lenta de las materias orgánicas, que pasa fuera del cuerpo viviente; continúa una especie de respiracion despues de la muerte; y cada átomo vuelve á la formacion ó al sostenimiento de otros cuerpos.

Tal es el bosquejo químico del cambio de la vida en los dos reinos orgánicos; vengamos ahora al asunto particular de la existencia en el reino animal. En estos nuevos hechos de observaciones, así como en los anteriores, estamos acordes con nuestros adversarios. Pero esperemos las consecuencias. Véase aquí, segun el autor mismo de la *Circulacion de la vida*, que se funda sobre los recientes trabajos de los fisiologistas alemanes, el procedimiento general de la desasimilacion en el animal, ó hablando mas inteligiblemente, los fenómenos principales del cambio de materias que constituye la vida. Trátase particularmente aquí del cuerpo humano, que es lo que mas nos interesa (1).

Hoy se sabe que la historia de la evolucion de los alimentos y de las materias arrojadas fuera despues de haber servido á la asimilacion, es la esencia misma de la fisiología del cambio de las materias. La digestion y la formacion de los tejidos están comprendidas entre dos límites: las sustancias alimenticias y las partes constitutivas de las secreciones.

Asi es que todos los elementos anatómicos del cuerpo se descomponen para rejuvenerse sin descanso. El oxígeno que inspiramos pasa de la boca á la tráquea, esta se ramifica y sus últimas ramificaciones sueltas están provistas de vesículas laterales y terminales que no comunican entre sí sino por el intermedio del ramúsculo del tubo aéreo que las lleva. De este tubo pasa el oxígeno á las vesículas pulmonares, de estas pasa á la sangre al través de la doble pared de las vesículas y de los vasos capilares, despues entra con la sangre en el corazon. En seguida el corazon empuja la

(1) *Kreislauf des Lebens*, Brief XII.

sangre impregnada de oxígeno á todas las partes del cuerpo por medio de las arterías de la gran circulacion que mantiene todo el cuerpo bajo su dependencia. En fin, el oxígeno penetra en los tejidos por medio de las paredes de los vasos capilares que terminan las arterias.

Al mismo tiempo se ejecuta un fenómeno inverso. El acido carbónico que proviene de la sangre, y el aire atmosférico inspirado se cambian segun las leyes del cambio de los gases en las cavidades de los pulmones, de los bronquios y del mismo tronco aéreo. Despues cuando los movimientos de la respiracion producen la depresion del pecho, se expele una columna de aire cargada de ácido carbónico; y despues de una corta pausa, sigue á esta aspiracion una inspiracion, el pecho se dilata, un aire rico en oxígeno reemplaza al aire expulsado que habia perdido una parte del suyo, y el fenómeno vuelve á comenzar de nuevo.

Pueden considerarse los pulmones como un banco. El ácido carbónico es entregado al mundo exterior para servir de alimento á las plantas. El oxígeno es cambiado por el ácido carbónico. La sangre provista de oxígeno pasa de los pulmones hácia la aurícula izquierda del corazon, y de allí á todas las regiones del cuerpo. Entonces vuelve á principiar la combustion general que, aquí bajo la forma de nutricion, y allí bajo la de desasimilacion, pone en juego las funciones principales.

Puede medirse la intensidad del cambio de las materias que se opera en un hombre, por la cantidad de ácido carbónico, de agua y de uréa que elimina en un tiempo dado. La rapidez del cambio de las materias es la medida de la vida. La intensidad mas fuerte de este cambio se coloca en el período de la vida que va de 30 á 40 años. En esta edad media es cuando la actividad creadora del hombre llega á su apogeo.

Los pulmones y los riñones no son los únicos órganos que eliminan los productos de desasimilacion; hay que añadirles la piel y el recto. Los cabellos que se caen, la exfoliacion de las escamas de la epidermis tanto en la parte interior del cuerpo como en la exterior, y las uñas que nos

cortamos, multiplican los puntos de eliminacion de los principios azoados.

La actividad eliminadora de los pulmones y de los riñones se eleva á la décimaquinta parte del peso total de las excreciones y supera en mucho á la de los intestinos.

Cuanto mayor es la actividad, mas pronta es la desasimilacion. Los hombres ocupados en movimientos corporales eliminan por la piel, en 9 horas, tanto ácido carbónico como en el estado de reposo en 24 horas. En un caballo al trote, la eliminacion es 117 veces mayor que la del reposo. Un corredor inglés que habia recorrido en 100 horas un camino que hubiera exigido 500 para una marcha ordinaria, no habia perdido despues de este esfuerzo menos de 14 kilógramos del peso de su cuerpo.

El ejercicio del pensamiento fatiga tanto y mas que el esfuerzo corporal. La expresion de que nos servimos cuando hablamos de los hombres de ardiente pensamiento es exacta. Un aumento del trabajo del espíritu produce un aumento de apetito como lo haria un movimiento muscular intenso. El apetito no es mas que un síntoma de un empobrecimiento de sangre y de los tejidos, apreciado por medio de una sensacion. La actividad cerebral, como el trabajo de los miembros, aumenta la eliminacion por la piel, los pulmones y los riñones.

La sangre abandona constantemente sus propias partes á los órganos del cuerpo. La actividad de los tejidos descompone estos elementos en ácido carbónico, en úrea y en agua. En fin las materias excrementicias atraviesan constantemente la corriente de la circulacion para extenderse á los pulmones, á los riñones, á la piel y al recto de donde son arrojadas fuera del cuerpo. Es pues necesario que los tejidos y la sangre sufran por la marcha regular de la vida una pérdida de sustancia, que no encuentra compensacion sino en la reparacion proporcionada por los alimentos.

Este *cambio* de materias se opera con una notable rapidez. La duracion media de la vida de los hombres que sucumben á la inanicion llega hasta á dos semanas; pero en el momento en que un vertebrado cualquiera que sea, muere de inanicion, su cuerpo ha perdido las cuatro déci-

mas partes de su peso primitivo. Si reemplazamos las pérdidas por alimentos, el cuerpo de un adulto se mantiene en su peso primitivo. Entre los individuos que hacen un uso conveniente de alimentos y de bebidas, el cambio de las materias se verifica mas pronto que entre los extenuados por la abstinencia. Moleschott y otros fisiologistas han creido poder deducir de ciertos hechos que el cuerpo renueva la mayor parte de su sustancia en un trascurso de tiempo de 20 á 30 dias.

Imponiéndose un régimen regular, diversos observadores han hallado una pérdida media de la vigésima segunda parte de su peso en 1 dia.

Si el cuerpo perdiese cada dia en invierno una nueva duodécima parte, en verano una nueva décima cuarta parte de su peso, el cuerpo todo entero estaria renovado en 12 ó 14 dias. Por los resultados del último observador se necesitarian 22 dias.

Liebig deduce esta rapidez del cambio de las materias de otra consideracion. No se equivocan atribuyendo al hombre de edad madura una cantidad media de 24 libras de sangre. El oxígeno que absorbemos en 4 ó 5 dias por la respiracion basta para trasformar por la combustion todo el carbono y el hidrógeno de estas 24 libras de sangre en ácido carbónico y en agua. Pero la sangre se eleva casi á la quinta parte del peso del cuerpo de un adulto. Si, pues, bastan 5 dias para gastar la sangre por el cambio de las materias, se puede inducir de ello que el cuerpo entero se trasforma en 5 veces 5, ó 25 dias. Moleschott ha encontrado con Marfels que los corpúsculos colorados del carnero que se inyectan en gran cantidad en la circulacion de las ranas, han desaparecido completamente despues de 17 dias. Pero, como el cambio natural se efectúa en las ranas con mas lentitud que en los animales de sangre caliente, se inclina uno á creer que los glóbulos colorados de la sangre del hombre se renuevan completamente en menos de 17 dias.

El autor de la *Circulacion de la vida* declara que la concordancia de los resultados obtenidos, partiendo de tres puntos de vista diferentes, es una garantía positiva de la

verdad de la hipótesis por la cual se necesitan treinta dias para dar al cuerpo entero una composicion nueva. Los siete años que la creencia comun fijaba para la duracion de este trascurso de tiempo serian una exageracion colosal. «Por sorprendente que pueda parecer á primera vista esta rapidez, dice, las observaciones están acordes sobre todos los puntos. Segun Stahl, las calandrias pierden en un dia la grasa que se ha desarrollado durante la noche en su cuerpo. El desarrollo de las células se verifica en la sangre en siete ú ocho horas á expensas de las materias suministradas por el quilo. ¿Quién no sabe, además, que bastan pocos dias para hacer casi desconocida á una persona por el enflaquecimiento?

»La rapidez del cambio de las materias que demuestran todas estas observaciones, es lo que hay mas propio para disminuir nuestro asombro. Ellas nos demuestran que un adulto que pese ciento veintiocho libras, segrega en veinticuatro horas cerca de tres libras de saliva, al menos dos libras y media de bilis y mas de veintiocho libras de jugo gástrico; de modo que un fumador que tenga la mala costumbre de salivar, puede expulsar, en medio dia la octogésima quinta parte de su peso. En el curso de veinticuatro horas, corre en nuestro cuerpo cerca de una cuarta parte de nuestro peso de jugo gástrico, circulando de la sangre al estómago y del estómago á la sangre. Cada individuo cambia la materia con una celeridad diferente. El hombre, la mujer, el niño y el anciano manifiestan aptitudes diferentes por la propiedad que goza el hombre de cambiar mas materias que la mujer, y el adulto mas que el anciano y el niño. El obrero y el pensador cambian la composicion de sus cuerpos en un tiempo mas corto que las gentes ociosas y el aficionado á gozar de los placeres de la vida. Hay hombres que viven de prisa; en ellos, la esperanza, la pasion y el tímido abatimiento, que rápidamente se trasforma en gozosa confianza, ponen enérgicamente la sangre en movimiento. Viven de prisa, porque el cambio de las materias se ejecuta de prisa en sus cuerpos.

»Mientras hay equilibrio entre la sanguificacion y la eliminacion, el cuerpo no sufre ninguna alteracion en su provision general de materias. Este equilibrio se sostiene

sub

que la piel sobre la frente y las [illegible]
siado extendida que antes estaba. Los músculos, adelgazados, carecen de contractilidad; no pueden ya enderezar la espina dorsal y dejan caer hácia adelante la cabeza. Por eso admiramos como cosa rara el andar seguro y derecho de los viejos vigorosos. Las cuerdas vocales se ponen mas secas, y pierden de su flexibilidad y elasticidad. La voz se pone ronca y sorda ó agria y chillona. Desde los cincuenta años el peso del cerebro disminuye tambien. (Peacock).

»Todo debe contribuir en el anciano á aumentar el defecto de proporcion entre la sanguificacion y la desasimilacion. Con la disminucion de materia, disminuye la fuerza. Acércase el fin poco á poco. La muerte es una extenuacion que resulta del empobrecimiento material (1).»

(1) Así se expresa Moleschott: ni una sola palabra viene á coronar la sequedad de esta descripcion. Pedimos permiso para compararla á la última frase de un capítulo análogo de otro fisiologista aleman, Schleiden, y para preguntar hácia qué lado se sienten atraidas las aspiraciones del alma. «Nuestra percepcion de la vida y de la muerte, dice este, llega

...ra

Los adoradores de la materia concluyen su famosa asercion de los hechos que acaban de exponerse; declaran que la inexistencia del alma está probada por estas trasformaciones químicas. Por nuestra parte, al contrario (¡ véase qué diferencia tan singular!) declaramos que la existencia del alma está en adelante demostrada por estas mismas trasformaciones. Pero antes de entrar en la discusion, queremos presentar primero una simple observacion á la afirmacion tan positiva de nuestros contrarios, que proclaman con tanta seguridad, como una verdad incontestable, que las

á ser enteramente otra en la vejez, y opuesta del todo á la que teniamos en nuestra juventud. Los elementos se acumulan mas y mas en el cuerpo; los órganos blandos y flexibles se vuelven rígidos, se osifican y reusan prestar su servicio; el polvo atrae el cuerpo cada vez mas hácia el polvo, hasta que, en fin, el alma, cansada de esta violencia, se despoja de su envoltura demasiado pesada para ella. Abandona el cuerpo, nacido del polvo, á la combustion lenta que llamamos podredumbre. El alma, sola, inmortal é incorruptible, abandona la esclavitud de las leyes materiales y vuela hácia el Regulador de la libertad espiritual.»

moléculas materiales existen solas, y que ellas solas constituyen el sér viviente, desde su nacimiento á su virilidad, y de esta á su muerte.

Por una parte afirmais que el cuerpo viviente no es mas que un agregado de moléculas; por otra, decís que el cuerpo todo entero se rejuvenece cada mes. Pero estas dos proposiciones nos parecen difíciles de conciliar. ¿Cómo explicais que el cuerpo envejece, siendo así que este cuerpo material, compuesto de moléculas químicas, no tiene mas de un mes de edad? El torrente vital, como lo llama Cuvier, que se sucede incesantemente debajo y en nuestra piel, nuestra carne misma, nuestra sangre, nuestros huesos, nuestros cabellos, nuestros rostros, nuestro cuerpo entero, es como un vestido que se renovase por sí mismo. El cuerpo del sexagenario ó del octogenario no tiene mas que un mes, como el del niño que principia á andar. Los cuerpos, pues, son siempre nuevos, y verdaderamente no podemos menos de admirar esta ley ingeniosa de la naturaleza. Sin embargo, es indisputable que hay sobre la tierra gentes de todas edades, desde la cuna á la tumba. Vos, señor Moleschott, creo que teneis cuarenta y cinco años: Vos, señor A. Comte, contariais setenta y nueve inviernos; y vos, caballero Vogt, habeis nacido en el año de gracia de 1817. Cada uno somos de diferentes edades. En cuanto á mí, supongo que tengo menos de veinte lustros sobre la cabeza. M. Schopenhauer los tendria muy pronto. Pues bien, si es cierto que nuestro cuerpo se rejuvenece de esta manera mensualmente—ó anualmente si se quiere—¿qué es lo que envejece en nosotros?

Hay todavía mas: las moléculas constitutivas de nuestro cuerpo, que hace poco aun no nos pertenecian, ¿no son las que formaban parte de la gallina, de la perdiz, del grano de trigo, de la sal, de la vaca, de la volatería, del carnero, del vino, del café, moléculas que además son inmutables, y que, como cosa muerta, no envejecen? Luego hay en nosotros *otra cosa* que estas moléculas. Nuestro organismo ha envejecido.

Continuemos y entremos ahora en la materia misma de la discusion.

Permitidnos primero hagamos notar que á cada instante la debilidad de vuestro sistema se traduce en la inconsecuencia forzada de vuestras expresiones.

Vosotros mismos llamais á la vejez una falta de *equilibrio* entre la recomposicion y la desasimilacion; y á la vida plena y normal dais el nombre de *equilibrio* entre las funciones. Mientras exista el equilibrio entre la sanguificacion y la eliminacion, vosotros enseñais que el cuerpo no sufre alteracion ninguna en su provision general de materia. Este equilibrio se sostiene en el cambio de materias del adulto. Se puede pesar el cuerpo de un hombre de treinta á cuarenta años sucesivamente, y á grandes intervalos, sin confirmar un aumento ó una disminucion de peso que no se pueda explicar por un cargo ó una data que le hubiera inmediatamente precedido. Está bien. Pero ¿quereis decirme quién organiza este equilibrio? Vosotros pretendeis que no hay fuerza ninguna interior que presida en nosotros á esta incesante renovacion de moléculas; pero es una pretension vana é insostenible. La hipótesis puramente materialista de la vida, la asimilacion de la circulacion de las moléculas al movimiento del vapor en el alambique, ó de la electricidad en los tubos de Geissler no explica ni el nacimiento, ni el crecimiento, ni la vida, ni la decadencia, ni la vejez, ni la muerte.

Para que haya equilibrio, para que haya organizacion en la colocacion de las moléculas, es preciso que haya *direccion*. Además, vosotros no negais esta direccion, como tampoco la niegan Cuvier ó Geoffroy Saint-Hilaire. Luego para que haya direccion es preciso que haya fuerza directriz. ¿Os atrevereis á sostener lo contrario? Esta fuerza directriz no es una amalgama de propiedades confusas; es una, es soberana, es necesaria, y ella es quien rige el torrente vital, como la atraccion es la que rige la impetuosa corriente de las esferas planetarias.

Si no hubiese en nosotros una fuerza directriz, ¿cómo puede ser que el cuerpo se forme y crezca, segun el tipo orgánico, desde el nacimiento á la juventud? ¿Por qué, mas allá de los veinte años, este cuerpo, que absorbe tanto aire y alimento como antes, deja de crecer? ¿Quién distri-

buye armónicamente todas las sustancias asimiladas? Despues del crecimiento en altura, ¿quién determina el crecimiento en espesor? ¿Quién da la fuerza al hombre hecho y repara perpetuamente las ruedas de la máquina animada?

Sin una fuerza orgánica, típica, vital (el nombre es indiferente), ¿cómo podria explicarse la construccion de un cuerpo? M. Scheffler nos responde por las fuerzas química y física: «Cada una de estas fuerzas, dice, ejerce sobre las otras una influencia, por la cual todo el organismo recibe, en todas sus partes, cierta uniformidad de órden mas elevado. Las acciones especiales de las fuerzas individuales se reunen despues en un efecto total, y forman una resistencia que coordina la multiplicidad de las partes en un todo unitario, en que se dibuja el tipo fundamental de toda propiedad individual.» Todo esto estará muy luminosamente explicado; pero se nos ocurre preguntar, ¿cómo pueden producirse estas maravillosas combinaciones, en ausencia de una unidad virtual organizadora? ¿Quién construye este organismo? ¿Cómo pueden trabajar las propiedades de la materia sobre un plan, segun una idea que no pueden tener? ¿Cómo sabe el organismo escoger tan bien los alimentos que le convienen? ¿Quién determina la reproduccion fiel de la especie? ¿Es, pues, mas fácil admitir todos estos acasos, observaremos con M. Tissot, que suponer un principio esencialmente activo, dotado de un poder organizador, con la facultad de ejercer este poder en el sentido de tal ó cual tipo específico?—«En el hombre, se responde, en su contenido material y en las sustituciones de sustancias (*Stoffwechsel*) que se operan en él, la funcion química tiene su papel; ella produce las partículas corporales que están en estado de servir de sosten ó de *substratum* (1) á todo el edificio. La fuerza vital que resulta de todas estas combinaciones lo organiza. De esta organizacion resulta la fuerza espiritual.» ¡Cuántos rodeos para no explicar nada!

(1) *Substratum*, filos. Lo que existe en los séres independientemente de sus cualidades y que sirve de sosten á estas. La esencia y la sustancia son el *substratum* de las cualidades y de los atributos.

(El Trad.)

Muchos materialistas, en cuyo número citaremos á Mulder, se sonrrien de la doctrina de la fuerza vital, y comparan esta fuerza «á una batalla dada entre millares de combatientes, como si no hubiese de ellos en actividad mas que una sola fuerza que hiciese disparar los cañones, agitar los sables, etc. La union de etos resultados, añade Mulder, no es el resultado de una sola fuerza, de una *fuerza de batalla*, sino la suma de las fuerzas y de las innumerables combinaciones que están en actitud en semejante suceso.» De aquí se deduce que la fuerza vital no es un principio, sino un resultado. La comparacion no carece de exactitud; tiene ademas la inapreciable propiedad de servir no á los que la imaginan, sino á nosotros mismos, que no hemos tenido el trabajo de buscarla. En efecto, es claro que lo que constituye la fuerza de un ejército que gana la batalla, no es solamente el esfuerzo particular de cada combatiente, sino sobre todo la *direccion* del combate, la inteligencia del general en jefe, el plan de la batalla, el órden soberano que de la frente del organizador, irradia sobre cada uno de los jefes y desciende por batallones hasta los soldados números-máquinas regimentados. ¿A quién se persuadirá que no fué Napoleon el que ganó la batalla de Austerlitz? Que pregunten á M. Thiers (que acaso lo sepa mejor que el mismo Napoleon) si estas batallas que no se olvidan, asi las que se ganaron en número igual como las alcanzadas por sorpresa, no revelan sobre el valor personal de cada guerrero, el genio tristemente célebre que en un abrir y cerrar de ojos, llevó á las tinieblas de la tumba á millares de hombres en el apogeo de su fuerza y de su autoridad.

Si es necesario que un ejército esté gobernado por un jefe, y que una disciplina severa abrace bajo la misma unidad millares de soldados; con mayor razon es necesario que una fuerza gobierne la materia y reduzca á la unidad armónica del cuerpo las miles de moléculas que lo componen sucesivamente. Por esta sola fuerza existe el cuerpo, asi como un regimiento no es en cierto modo sino un sér abstracto, que existe en virtud de la ley y no por la importancia de cada hombre. Llegan los quintos, los veteranos vuelven, y en siete años, está el regimiento renovado. En

el intervalo, los licenciados temporalmente y los enganches particulares producen todavía otra modificacion en las moléculas constitutivas del ejército. (Perdónesenos la expresion) cada soldado, cada oficial, no es otra cosa que un número, su persona no se cuenta; los oficiales pueden ser asimilados á los ceros del orden decimal, hablando mas cortesmente, son jefes de decenas y de centenas; pero su personalidad no supone mas que la de un cazador. Los mismos coroneles cambian sin que el regimiento deje por esto de existir en su forma idéntica. Los generales sufren igualmente estos cambios que no ponen en peligro la existencia de las brigadas y de las divisiones. La gerarquía militar es una unidad; esta es la que constituye su fuerza. Respecto á las partes constitutivas de esta unidad, no se las conoce. Es incontestable que un coronel á la cabeza de su regimiento, ó un general con division tienen mas importancia bajo el punto de vista del servicio, que un simple granadero, así como un átomo de grasa cerebral tiene mas importancia que la recortadura de una uña. Pero lo que constituye el tronco ó el empalme de un árbol á las ramas estendidas no constituye por esto el árbol todo entero. La comparacion de nuestros contrario conviene mejor á nuestra tésis que á la suya.

¿Cuál es el hombre instruido, cuál el observador de buena fe que se atreva á contestar que nuestro cuerpo no es un organismo formado por una fuerza especial? ¿En qué se diferencian un cadáver y un cuerpo vivo? Dos horas hace que el corazon de este hombre ha cesado de latir. Vedle ahí tendido sobre su manto funeral. La vida se ha marchado sin que una sola lesion, sin que ninguna perturbacion se haya manifestado en el organismo. Su estado desafía á la autópsia mas minuciosa. *Químicamente* hablando, no hay *ninguna* diferencia entre este cuerpo de ahora y el mismo cuerpo de esta mañana. Pero repito, ¿qué diferencia hay de un cadáver á un cuerpo vivo? Segun nuestra teoría no hay ninguna; es exactamente el mismo peso, la misma medida, la misma forma; son los mismos átomos, las mismas moléculas *las mismas propiedades físico-químicas*: vosotros mismos enseñais que estas propiedades están inviolablemente unidas á los átomos. Es pues exactamente el mismo sér!

Pero ¿no conoceis que semejante consecuencia es la condenacion formal de vuestro sistema? Un sér vivo difiere muy sensiblemente de un sér muerto. Precisamente es este un hecho demasiado popular para que podais negarlo. Confesad pues, que una hipótesis que enseña que la vida no es otra cosa que el agregado de propiedades químicas de los átomos, cae á la vez por su base y por su coronamiento, porque el nacimiento y la muerte, el alfa y el omega de toda la existencia, protestan invenciblemente contra las aserciones de esta hipótesis.

Es casi un ultraje para la inteligencia humana verse obligado á sostener que un sér vivo difiere de un cadáver, y que la fuerza animadora no existe en éste. Afirmar que la vida es alguna cosa, es casi afirmar que está claro en medio del dia. Pero es deber nuestro consentir en poner los puntos sobre las *i* (1) á nuestros adversarios del otro lado del Rhin.

Preciso es que la fuerza que constituye la vida sea una fuerza especial, puesto que en su presencia las moléculas corporales se distribuyen armónicamente en una unidad fecunda, mientras que en su ausencia estas mismas moléculas se separan, se desconocen, se combaten, y dejan rápidamente sufrir una *disolucion entera* á este organismo que muy luego se convierte en polvo.

Preciso es igualmente que esta misma fuerza exista en particular, puesto que por un lado no estando vivos todos los cuerpos de la naturaleza, y por otro estando los cuerpos vivientes compuestos de los mismos materiales que los cuerpos inorgánicos, estos cuerpos vivientes difieren sin embargo de los primeros por las propiedades especiales y admirables de la vida.

Preciso es por último que la vida sea una fuerza soberana, dado que el cuerpo viviente no es mas que un cúmulo de elementos transitorios, cuyas partes todas están en in-

(1) No hemos querido poner en español la equivalencia de la frase francesa por encontrarla muy expresiva. *Il faut avec cet homme metre les points sur les i*, equivale á decir: Es preciso tener con él la exactitud mas escrupulósa; ó en otro sentido: Es preciso tomar con él las mayores precauciones.

(El Trad.)

cesante, mutacion, y que mientras *la materia pasa, la vida permanece*.

¿Habráse de opinar con Buffon que hay en el mundo dos generos de moléculas: las orgánicas y las inorgánicas? ¿Que las primeras son células vivientes, dotadas de sensibilidad é irritabilidad, que pasan de un sér viviente á otro sér viviente, y no se unen á los cuerpos inorgánicos, mientras que las últimas no entran en la constitucion general de la vida? Pero la química orgánica ha demostrado en gran manera que los elementos de la materia vivificada son los mismos que los del mundo mineral ó aéreo: elementalmente, el oxígeno, el hidrógeno, el ázoe, el carbono, el hierro, la cal, etc.

¿Se dirá con el botánico Dutrochet y con el anatómico Bichat, que la vida es una excepcion temporal á las leyes generales de la materia, una suspension accidental de las leyes físico-químicas, que concluyen siempre por destruir al sér y gobernar la materia? Pero no tememos llamar un error á esta idea, siendo la vida el objeto mas elevado y mas brillante de la creacion, y perpetuándose por las especies, desde el primero al último dia del mundo.

Finalmente, por mas que se piense y se diga, nunca dejará de ser la vida una fuerza superior á las afinidades elementales de la materia.

Lo que caracteriza á los séres que viven es la *fuerza* orgánica que agrupa estas moléculas segun la forma respectiva de los individuos, segun el tipo de las especies. «Los verdaderos resortes de nuestra organizacion, decia Buffon, no son estos músculos, estas arterias, estas venas; son *fuerzas interiores* que no siguen del todo las leyes de la mecánica grosera que hemos imaginado (1), y á la cual querriamos reducirlo todo. En vez de procurar conocer las fuerzas por sus efectos, se ha pretendido descartar hasta la idea de ellas, se ha querido desterrarlas de la filosofía. Ellas, sin embargo han reaparecido, y con mas brillo que nunca.»

(1) Buffon, que no era mecánico se engaña en esto, y nosotros sabemos hoy que así la mecánica como la química, ejecutan un papel importante en la construccion del cuerpo. Pero este error no impide que las palabras del gran naturalista sean verdaderas en lo concerniente á la preponderancia de la fuerza.

Cuvier declara mas explícitamente, porque mas directamente lo habia observado, que la materia es simplemente «depositaria de la *fuerza* que obligará á la materia futura á marchar en el mismo sentido que ella, y que la forma de los cuerpos les es mas *esencial* que su materia, pues esta cambia mientras que la otra se conserva.» Las experiencias de Flourens han puesto sobre todo en evidencia este hecho de la mutabilidad de la materia en oposicion de la permanencia de la fuerza, que á decir verdad, constituye esencialmente el sér. Una de las experiencias consiste en someter durante un mes un animal al régimen de la rubia, sustancia que como es sabido, tiñe de rojo los objetos impregnados de ella. Si en seguida se da al animal su alimento habitual, los huesos se vuelven blancos partiendo del centro, porque la renovacion incesante de los huesos como la de la carne se verifica *de lo interior al exterior*. En otro experimento, se despoja de la carne un hueso al que se rodea un anillo de alambre de platino; poco á poco, cubierto el anillo de capas sucesivamente formadas, concluye por encontrarse en el interior del hueso. De esta manera se renuevan los huesos; las carnes y las partes blandas sufren una renovacion mas rápida. Confirmémoslo todavía con Quatrefages: «En las profundidades mas ocultas de los séres vivientes, reinan dos corrientes contrarias: una arrebatando sin cesár, molécula á molécula, alguna cosa al organismo, otra reparando en proporcion estas pérdidas, que si fueran demasiado grandes, acarrearian la muerte.» La fuerza orgánica que constituye nuestro sér se oculta bajo el vestido variable de la carne; pero se la siente palpitar en su ardiente vigor. Ella forma, ella dirige, ella gobierna. Mirad á esos representantes de los grados primitivos de la escala zoológica, á esos crustáceos, protegidos por un carapacho contra los trastornos de la corteza terrestre, á esos anillados y á esos gusanos que, divididos en pedazos, estos continúan viviendo. Romped una pata á un cangrejo, y se reproduce en todo su carácter. Cortad la de una salamandra, y se reformará en todas sus partes. Romped la cola de un lagarto y volverá á crecer. Dividid un gusano en muchos fragmentos, y cada uno de ellos reformará lo que le falta. La flor

produce la
recibido de Henle,
fuerza típica. Esta fuerza típica
hácia la fuerza vital, puesto que admite tantos estados de la materia como órganos y especies hay; pero la fuerza típica de las plantas y de los animales es *una idea tan vana*, una personificacion tan pueril como la fuerza vital su madre.»

M. Virchow la llama «una pura supersticion, que no podria negar su parentesco con la creencia en el diablo y la investigacion de la piedra filosofal.»

El autor del *Estudio de filosofía positiva* cierra los ojos y exclama: «Nada hay de real mas que los cuerpos.»

«La supuesta fuerza vital es una quimera, declara por su parte Du Bois-Reymond, en su obra sobre la electricidad animal. Si nuestros adversarios se obstinan en sostener que los organismos están sujetos á fuerzas que no se encuentran fuera de ellos, no tienen mas que afirmar lo que sigue: una molécula de materia, entrando en el torrente de la vida, recibe por un tiempo el don *de nuevas*

[illegible] regía de la
[illegible] cualquier disfraz
[illegible] nunca, pueden estar seguros de ello, han penetrado hasta los límites de su pensamiento.»

Nótese de paso esa seguridad, y aun pudiéramos decir ese ligero tono de arrogancia para con los que no piensan como ellos. Afirman sin pruebas las proposiciones mas cuestionables. «Las propiedades del ázoe, dicen, del carbono, del hidrógeno y del oxígeno, del azufre y del fósforo, residen en ellos desde la eternidad. Probadnos lo contrario. ¿Os callais? Luego no teneis razon.» Y el juego está ganado. Las propiedades de la materia no pueden cambiar, cuando esta entra en la composicion de las plantas y de los animales. Por consiguiente, está claro que la hipótesis de una fuerza particular á la vida es del todo quimérica.

Se objeta en fin que esta fuerza no existe porque «una fuerza sin substrato material es una idea abstracta desprovista de sentido.»

No vemos que sea necesario admitir ó que no existe

una fuerza típica, ó que esta fuerza está fuera de la materia. Nuestros negadores vuelven á cometer aquí el mismo error que han cometido en la cuestion de Dios cuando declaran que para admitir la existencia de este poder, es preciso concebirla necesariamente *fuera* del mundo. Siempre es el mismo principio el que está en juego. Fácil nos seria, además, demostrar que todos los conocimientos del hombre se reducen definitivamente á la nocion de la fuerza y de la extension; y para ello podriamos apelar al testimonio de las matemáticas, de la física, de la química, de la historia natural en sus tres reinos; de la mineralogía, botánica y zoología; de la ciencia del hombre: psicología, estética, moral, teología natural y filosofía. Todas estas ciencias conducirian al mismo nudo de los problemas: la fuerza y la extension. Pero no se trata aquí de hacer un diccionario. Bástenos considerar bajo el punto de vista de la vida esta doble cuestion y de notar todavía la primacía de la fuerza sobre la extension.

Bichat definia la vida: la union de las funciones que resisten á la muerte. Sin tomar puerilmente al pié de la letra esta definicion, ¿cuál es la primera imágen que nos ofrece el exámen de la estructura de un vegetal ó de un animal? Es la coordinacion de las funciones orgánicas que constituyen el sér viviente. Y ¿qué es esta coordinacion, sino un sistema de fuerzas destinado al movimiento de la máquina animada? La idea dinámica domina desde luego bajo este punto de vista: desechémosla, y no queda mas que un cadáver.

Si de la descripcion del órgano apropiado á su funcion y de esta idea de fuerzas particulares nos remontamos al conjunto del sér y á su conservacion desde el principio al fin de su existencia, observamos con Cuvier que «la vida es un torrente contínuo, cuya direccion, complicada como es, permanece constante, asi como la especie de moléculas que son arrastradas á él, pero no las moléculas individuales mismas.» Aquí todavía reconocemos la presencia de la fuerza que, por medio de los cambios incesantes de los cuerpos, asegura y mantiene la identidad de su forma; la fuerza es el carácter mas importante de este organismo. Y

notemos estas palabras de Cuvier «Las moléculas individuales están en circulacion perpétua, pero la *especie* de moléculas permanece la misma.» Esta permanencia es debida á la fuerza.

¿Qué sucederia, por ejemplo, si la forma sola estuviese protegida, y no presidiese á la eleccion de las moléculas químicas ninguna direccion virtual? Se obtendria al momento el cuerpo mas heterogéneo que se pudiese imaginar, aunque conservase la perfeccion de la forma. Imaginémonos, por ejemplo, que el elemento que constituye la virginal blancura de una tez, el encarnado de unos labios, la finura de una boca, la delicadeza de una nariz, el brillo expresivo de unos ojos, se encuentra por casualidad reemplazado por moléculas de otra especie, por el yodo, que se ennegrece á la luz, por el ácido butírico, que se derrite al sol, por alguna sal que se disuelve con la humedad, etc... ¡Qué bello aspecto tendria entonces la figura humana! Véase aquí, pues, á qué extremo se llega pretendiendo que no existe una fuerza vital.

Pasando del individuo á la especie, observamos aquí todavía el predominio necesario de la fuerza. Si cada individuo permanece vivo es debido á su dinámica íntima. Si las especies vegetales ó animales continúan, es debido á la fuerza inicial, única que puede caracterizar la identidad de especie, que se trasmite por la generacion, y que existe, en estado latente ó sensible, en el huevo vegetal ó en el animal.

¿Cómo se explica que la corpulenta encina haya salido de una bellota caida en el humus? ¿Que esta bellota se haya hecho *encina* al lado del hayuco ó bellota de donde ha salido la *haya*, del piñon de donde ha brotado el *pino*, de la almendra sobre cuya tumba despliega el *cornejo* sus bayas escarlatas; al lado del grano de *trigo* ó de *avena*, en el terreno mismo, bajo el mismo rayo de sol y las mismas gotas de lluvia, en una palabra, en condicion idéntica? ¿Cómo es que los elefantes de hoy son exactamente los mismos que aquellos de que se servia Pyrrho hace veinte siglos, y que el cuervo de Noé (si ha existido Noé) estuviese vestido del mismo luto que esas bandadas graznadoras

que cruzan nuestro cielo de setiembre? No de otra manera, sino porque el gérmen orgánico no solamente reside en la estructura anatómica, sino tambien y particularmente en una fuerza especial que se encarga de organizar cada sér sin equivocarse nunca de sentido, y sin dar al caballo una cabeza de carnero ó piernas de ánade al conejo!

Puesto que afirmais con tanta pasion que no hay ninguna fuerza especial en los séres vivientes, y que la vida no es otra cosa que un resultado de la presencia simultánea de las moléculas que constituyen el cuerpo animal ó vegetal, procurad al menos demostrar estas audaces afirmaciones por medio de un modesto experimento. Construid siquiera un sér vivo; y... os felicitaremos por ello. Vamos á ver. Aquí hay una botella que contiene carbonato de amoníaco, cloruro de potasio, fosfato de sosa, cal, magnesia, hierro, ácido sulfúrico y sílice. Segun vuestra misma confesion (1), el principio vital completo de las plantas y de los animales está encerrado en este frasco. Pues bien, os suplicamos, que hagais de ello una planta pequeña, un pequeño animal, ó un hombrecito.

¡Cómo! ¿Vacilais? ¿No respondeis? Sin embargo, sois del país de Goethe. ¿No os acordais del sombrío laboratorio de Wagner, atestado de confusos y disformes aparatos, de hornillos y retortas para experimentos fantásticos?

En sus manos estaba ya la botella que acabamos de nombrar. Traed á la memoria vuestros recuerdos; escuchad un poco aquella escena maravillosa: es el eterno Mephistopheles quien conversa con el alquimista.

WAGNER, *en el hornillo*. «Resuena la campana; conmueve con sus formidables vibraciones las paredes ennegrecidas por el hollin; la ansiedad de una expectacion tan solemne no puede prolongarse mucho tiempo. Ya se aclaran las tinieblas; ya reluce alguna cosa en el fondo de la redoma (2) como un ascua de carbon; no, como un brillante carbunclo de donde se escapan mil llamaradas en la oscuridad. ¡Pre-

(1) *Circulation de la vie*, t. II, lettre XV.

(2) Esta idea de encerrar espíritus en el cristal es demasiado familiar á la hechicería de la Edad media. El papa Benedicto IX tenia siete de ellos conjurados en un azucarero.

séntase una luz pura y blanca! ¡Con tal que esta vez no vaya yo á perderla! ¡Ay Dios! ¡Qué estrépito es ese que hay ahora en la puerta!

MEPHISTÓPHELES, *entrando*. ¿Qué hay pues?

WAGNER, *en voz baja*. Se va á formar un hombre.

MEPHISTÓPHELES. ¿Un hombre? ¿Y qué amorosa pareja habeis encerrado en la chimenea?

WAGNER. ¡Dios me libre! Hemos reconocido el antiguo modo de engendrár, y lo tenemos por una verdadera broma. El punto tierno de donde brotaba la vida, la dulce fuerza que se exhalaba del interior, y tomaba y daba, destinada á formarse por sí misma, á alimentarse primero de las sustancias vecinas, despues de las sustancias extrañas, todo esto ha decaido ahora mucho de su dignidad! Si el animal encuentra en ello todavía su placer, conviene al hombre dotado de nobles cualidades tener un orígen mas puro y mas elevado (*Se vuelve hácia el fogon.*) ¡Esto brilla! ¡ya veis! Podemos verdaderamente esperar en adelante que, si de cien materias y mediante la mezcla,—porque todo depende de la mezcla,—llegamos á componer con facilidad la materia humana, á encerrarla en un alambique, á cohobarla, á destilarla como conviene, la obra se cumplirá en silencio. (*Volviéndose de nuevo hácia el fogon.*) ¡La cosa se hace! La masa se agita mas luminosa, y mi conviccion se afirma á cada instante. Nosotros intentamos ensayar juiciosamente los que se llamaban misterios de la naturaleza; y lo que ella producia en otro tiempo organizado; nosotros lo hacemos cristalizar.

MEPHISTÓPHELES. La experiencia viene con la edad; para el que ha vivido mucho, nada de nuevo sucede sobre la tierra; y en cuanto á mí, me acuerdo haber encontrado con frecuencia en mis viajes muchas gentes cristalizadas.

WAGNER, *que no ha dejado de devorar con la vista su redoma*. ¡Esto sube, esto brilla, esto hierve; en un momento estará la obra consumada! Un gran proyecto parece primero insensato; sin embargo, queremos en adelante evocar el acaso, y de esta suerte un pensador no podrá ya dejar de hacer un cerebro que piense muy bien. (*Contemplando la redoma con entusiasmo.*) El vidrio suena y vibra, lo mueve

una fuerza encantadora; esto se enturbia... esto se aclara... las cosas continúan su marcha... Veo en su forma elegante un lindo hombrecito que gesticula. ¿Qué mas queremos? ¿Qué es lo que ahora puede el mundo desear? Hé aquí el misterio que se hace patente; prestad el oido, ¡este retintin se convierte en voz, y habla!!

HOMUNCULUS (1) *desde la redoma, á Wagner.* ¡Buenos dias, papá! ¡Ahora bien! ¿era esto cierto? Ven, estréchame contra tu seno con ternura, pero no muy fuerte, porque temo que estalle el vidrio. Véase la propiedad de las cosas: para lo que es natural, apenas basta el universo; lo que es artificial, por el contrario, reclama un espacio limitado. (*A Mephistópheles.*) ¡Tú por aquí, bribon? Señor primo, el momento es bueno y te doy las gracias; un destino feliz te conduce hácia nosotros. Puesto que estoy en el mundo, quiero hacer alguna cosa, y al momento poner manos á la obra; tú eres bastante hábil para acortarme el camino.

WAGNER. ¡Una palabra todavía! Hasta aquí me he sentido con frecuencia penetrado de confusion cuando jóvenes y viejos venian á asediarme con sus problemas. Por ejemplo, aun no habia podido nadie comprender cómo el alma y el cuerpo, que se encuentran tan bien unidos, que se tienen tanta aficion uno á otro, que se les llamaria para siempre inseparables, habrian de pelearse sin cesar hasta el punto de envenenarse la existencia; y ademas...

MEPHISTÓPHELES. ¡Esperad! Quisiera mas bien preguntar por qué el hombre y la mujer se avienen tan mal: vé aquí una cuestion, querido mio, que te tomarás el trabajo de resolver. Aquí hay algo que hacer, y esto es precisamente lo que quiere el pequeño...»

Pero doblad la hoja del libretto y volved al primer acto: Fausto, ó sea la ciencia jóven y vieja es quien habla:

«¡Cómo se mueve todo para la obra universal! ¡cómo trabajan y viven la una en la otra todas las actividades! ¡cómo suben y bajan las fuerzas celestes, y se pasan de

(1) Hemos creido conveniente conservar la palabra *Homunculus* del original, y no traducirla por *hombre niño*, que es la idea que se trata de espresar. *Homunculus* es diminutivo de *Homo*, y en español hombrecito.

(El Trad.)

mano en mano los cubos de oro, y con sus alas, de donde sale la bendicion, llevadas del cielo á la tierra incesantemente, llenan el universo de armonía!

»¡Qué espectáculo! Pero ¡ah! nada mas que un espectáculo. ¿Por dónde te se puede comprender, oh naturaleza infinita? Y vosotras, mamilas, ¿en dónde estais? ¡Oh vosotras, fuentes de toda vida, á las cuales se suspenden los cielos y la tierra! hácia vosotras se vuelve el marchitado seno; vosotras manais á torrentes, saciais el mundo; y yo me consumo en vano.»

Sí: vanamente os consumís en sustituir al Criador el trabajo homuncúleo; escribís en vano: «La omnipotencia creadora, es la afinidad de la vida.» Con todo vuestro magnífico conocimiento de la materia y de sus propiedades espléndidas, aun no podeis llegar á hacer un hongo.

Pero yo creo que vosotros rehusais, ú os excusais. Lo que nosotros no podemos hacer lo puede la naturaleza, porque ella es todavía mas hábil que nosotros (modestia encantadora, en verdad; pero entonces, ¿qué es de vuestra inteligencia, si por otra parte pretendeis que no hay Espíritu en la naturaleza?) Vamos, pues, adelante. Y además, añadís con sutileza, si todavía no producimos séres vivientes por los procedimientos de la química, producimos, sin embargo, materias orgánicas; por ejemplo el ácido característico de la orina y el aceite esencial de la mostaza (éter allylsulfocyánico.) ¡Bien! esto nos causa sumo placer. Tomemos, pues, por un instante parte en las manipulaciones decisivas de estos ilustres químicos.

Desde fines del siglo último, como lo observa M. Alfredo Maury (1), se reconoció que las materias que se desarrollan en los vegetales y animales, que se han sacado de sus restos, contienen casi exclusivamente carbono, oxígeno, hidrógeno y ázoe. Confirmóse de este modo que estos cuatro cuerpos son los principios constitutivos, los elementos de todas las sustancias orgánicas, elementos que se encuentran á menudo combinados con otros ciertos cuerpos simples y diversas sales minerales.

Este primer resultado nos enseñó que, si la vegetacion

(1) *Revue des Deux Mondes* du 1.° septembre 1865.

y la vida son fuerzas, á parte que no podrian ser confundidas con el simple movimiento, con la afinidad y la cohesion; sin embargo, no crean nada cuyos materiales no tomen en el reino mineral que las rodea. En efecto, los cuatro elementos orgánicos existen todos formados en la atmósfera. El aire es una mezcla de oxigeno y de ázoe, asociado á una débil proporcion de ácido carbónico, es decir, de carbono combinado con el oxígeno. Además, la atmósfera tiene en suspension vapor de agua, y nadie ignora que el agua es un compuesto de oxígeno é hidrógeno. Luego las materias orgánicas toman de esta masa fluida é inorgánica que rodea y penetra nuestro globo los elementos de su composicion. En cuanto á las demás sustancias colocadas, por decirlo así, accidentalmente en su trama, las toman del suelo; las plantas las chupan de él, y los animales, nutriéndose de las plantas, se las asimilan.

La química es capaz de crear inmediatamente los elementos orgánicos. M. Büchner es quien lo proclama con el mayor entusiasmo. Los químicos han creado el azúcar de uva y muchos ácidos orgánicos. Ellos han *creado*, dice, diferentes bases orgánicas, y entre otras la úrea; esta sustancia, orgánica por excelencia, en respuesta á los médicos que les objetaban su impotencia de crear los productos del organismo. Cada dia vemos aumentarse la experiencia de los químicos para crear combinaciones. M. Berthelot ha conseguido crear de cuerpos inorgánicos los cuerpos formados de las combinaciones del carbono con el hidrógeno; y este descubrimiento, no obstante su aparente desacuerdo con la naturaleza orgánica, proporcionó un punto de partida para la composicion artificial de los cuerpos orgánicos. Hoy se hacen alcohol y preciosos perfumes del carbon de piedra; se sacan bujías de la pizarra; el ácido prúsico, la úrea, la taurina y otros varios cuerpos que creian en otro tiempo no podian crearse sino de sustancias vegetales ó animales, se obtienen con simples materias que ofrece la naturaleza inorgánica. De modo que la distincion antigua entre la naturaleza orgánica é inorgánica desaparece hoy por las manipulaciones químicas. En 1828, Wœhler, produciendo la úrea de una manera artificial, destruyó la teoría

antigua que sostenia no podian formarse las combinaciones orgánicas sino por cuerpos orgánicos. En 1856, M. Berthelot creó el ácido fórmico de sustancias inorgánicas, es decir, de óxido carbónico y de agua, calentando estas materias con la potasa cáustica y sin la cooperacion de una planta ó de un animal. A poco se llegó á obtener directamente de estos elementos la síntesis del alcohol. Aun se llegó á producir la grasa artificial del ácido oléico y de la glicerina, sustancias ambas que pueden obtenerse por la via puramente química; este es uno de los resultados mas extraordinarios que la química sintética haya producido hasta nuestros dias.

El autor de *Fuerza y materia* deduce de estos datos que es preciso desterrar de la vida y de la ciencia la idea de una fuerza orgánica que produce los fenómenos de la vida de una manera arbitraria é independiente de las leyes generales de la naturaleza. Rechazamos como él lo arbitrario, pero conservamos la fuerza. Añade que esta separacion rigorosa que se pretende hacer entre el mundo orgánico é inorgánico no es mas que una distincion arbitraria. El tiene aquí contra sí á los representantes de la vida terrestre toda entera. Esto no impide á Cárlos Vogt el añadir que «alegar la fuerza vital, no es mas que un rodeo para ocultar su ignorancia; y que esta es una de esas puertas traseras tan numerosas en las ciencias, por las cuales se escapan siempre los espíritus superficiales que retroceden ante el exámen de una dificultad para contentarse con admitir un milagro imaginario.»

La doctrina de la fuerza vital es hoy, pues, segun ellos, una causa perdida. «Ni los esfuerzos de los naturalistas místicos para reanimar esta sombra, ni las lamentaciones de los metafísicos conjurando las pretensiones y la irrupcion inminente del materialismo fisiológico, y disputándole su parte en las cuestiones filosóficas, ni las voces aisladas que señalan hechos todavía mas oscuros de la fisiología, todo esto no puede salvar á la fuerza vital de una ruina próxima y completa.»

Bunsen y Playfair han demostrado hace ya algunos años, dice tambien el autor de la *Circulacion de la vida*, y

Rieken lo ha confirmado hace poco, que se puede obtener cianógeno, combinacion de ázoe é hidrógeno, á expensas de sustancias inorgánicas. Nosotros sabemos además que el hidrógeno, en el momento en que se separa de sus combinaciones puede unirse al ázoe para formar amoníaco. Además, puede irse del cianógeno al amoníaco: no hay mas que exponer al aire cianógeno disuelto en agua para ver separarse del líquido copos oscuros, signos de una descomposicion, despues de la cual se encuentra ácido carbónico, ácido prúsico, amoníaco, oxalato de amoníaco y úrea disueltos en el líquido. El ácido oxálico es una combinacion de carbono y oxígeno que, dada la misma cantidad de carbono, no contiene mas que las tres cuartas partes del peso del oxígeno del ácido carbónico. El ácido oxálico es la causa del gusto ácido de la acedera, de la oxálida y de otras muchas plantas. Es un ácido orgánico que, segun lo que acaba de decirse, podemos preparar á expensas de cuerpos simples sin auxilio de ningun organismo. «De modo que conocemos ahora tres sustancias, exclama Moleschott: una base orgánica, el amoníaco; un principio acidificante orgánico, el cianógeno; y un ácido orgánico, el ácido oxálico, que podemos fabricar con cuerpos simples. Hace unos cuantos años que aun se creia que todos tres se podrian preparar bien descomponiendo las combinaciones orgánicas mas complexas, pero que no era posible obtenerlos con simples elementos. En el amoníaco tenemos una combinacion de ázoe y de hidrógeno, sin partir de los cuerpos orgánicos. Este enigma, que la esfinge de la fuerza vital nos oponia como un espantajo para impedirnos adelantar en la preparacion artificial de las combinaciones orgánicas, lo ha resuelto Berthelot. Ha echado abajo la esfinge y á sus adoradores, y los ha reemplazado por una muchedumbre de investigadores en cuyas manos ha puesto los hilos de que aquellos se sirvieron para llevar mas adelante el tejido de sus descubrimientos, reproduciendo completamente el mundo orgánico.»

Nosotros añadiremos que hoy se obtiene el ácido acético haciendo pasar una combinacion de azufre y de carbono por tres estados, que no haremos mas que indicar: perclo-

ruro de carbono, cloruro de carbono, ácido cloracético; y que la combinacion directa del carbono y del hidrógeno da la síntesis de la acetylina (1).

Es todavía mas fácil preparar el ácido fórmico de cuerpos simples solamente, como el profesor del colegio de Francia lo ha conseguido, haciendo obrar la potasa húmeda sobre gas óxido de carbono, en un recipiente de cristal cerrado á la lámpara, durante setenta y dos horas, á un calor de 100 grados (2).

Además, la naturaleza saca las sustancias orgánicas de las mismas fuentes á que acuden los químicos en los experimentos de sus laboratorios.

Ciertamente que aplaudimos con ambas manos (verdad es que no puede aplaudirse con una sola) estas admirables tentativas de la ciencia; y no es á nosotros á quienes se pueda nunca acusar de poner trabas al progreso del genio creador del hombre. Este está sobre la Tierra para aprender á conocer la naturaleza y hacerse dueño de la materia. El «Conócete á tí mismo» de los antiguos, se ha traducido en nuestros dias por el estudio del mundo exterior, y por medio de este fecundo estudio será como aprenderemos verdaderamente á conocernos á nosotros mismos.

Creemos con M. Maury que el interés de tantos descubrimientos vale bien la pena de que se emplee algun esfuerzo para comprenderlos. ¿Qué ciencia es mas propia para cautivarnos que la que nos revela la materia de que estamos formados, de qué nos alimentamos, con qué sustancias estamos en contacto, qué efectos físicos se producen en nosotros y fuera de nosotros, á dónde pasan estas partes que nos asimilamos y desechamos incesantemente? Estos no son asuntos particulares, intereses del momento: son problemas que atañen á la humanidad física toda entera: es el mundo de los séres á que pertenecemos el que está aquí en juego. Empleamos mucha inteligencia y trabajo en penetrar en el

(1) V. Berthelot, *Chimie organique fondée sur la synthese et Leçons sur les méthodes générales.*

(2) Se puede consultar con interés sobre los recientes progresos de la quimica orgánica las *Comptes rendus des séances de l' Académie des sciences*, particularmente en estos últimos años.

dédalo de mezquinas controversias y hechos insignificantes, ¡y no cuidariamos de aprender lo que mucho mas nos interesa, á saber: qué es la maravillosa naturaleza en cuyo seno nacimos, vivimos y morimos, quién nos precede y quién nos sobrevive, quién presta á todas las generaciones los mismos principios que les dan la existencia!

Pero por esto no nos asociamos á las supuestas consecuencias que los señores materialistas deducen de ello, consecuencias que Berthelot, Pasteur, y los químicos prácticos son los primeros en rechazar. Pretenden tener la clave mas difícil del enigma, desde que se ha producido el gas artificial con cuerpos simples. Cuando se mezcla cianato de potasa con sulfato de amoníaco, la potasa se combina con el ácido sulfúrico, y el ácido ciánico con el amoníaco. Esta última combinacion no es del cianato de amoníaco, sino de la úrea. Pero admírese la conclusion: «Por medio de este brillante descubrimiento es como Liebig y Wœhler han abierto extensas perspectivas sobre este camino, y se han adquirido un honor eterno *dando un poco por fuerza* y un poco *sin saberlo*, la prueba de que en adelante la llama de la vida se resuelve para nosotros en las fuerzas físicas y químicas.» ¡Qué honor para Liebig y Wœhler ser arrastrados de esta manera hácia el manantial del Aqueronte! Nuestros enemigos tienen mucha aficion á este rio y á sus oscuras orillas. «Verdaderamente, añaden, que el químico libre de prevenciones, que no pone su palabra al servicio del trono y del altar, contando tranquilamente con una victoria cierta, puede reirse del pobre filósofo cuyo saber no pasa del conocimiento de la úrea, y que cree imponer este límite al poder del fisiologista.» ¿Qué altar y qué trono consentirian en nombrar ministros á semejantes lógicos? La ciencia misma vive retirada en su santuario, y los deja alrededor de su templo tocar llamada y hacer el ejercicio.

¿Qué conclusion definitiva saca la escuela materialista de estas manipulaciones? El que la química y la física nos ofrecen las pruebas mas claras de que las fuerzas conocidas de las sustancias inorgánicas ejercen su accion *de la misma manera* en la naturaleza viva que en la muerta. Así como se han visto obligados á *divinizar* la materia para reempla-

zar á Dios, de la misma manera se les ve, sin sospecharlo, *animar* la materia para destronar la vida. «Las ciencias, dice el autor de *Fuerza y materia*, han seguido y demostrado la accion de estas fuerzas en los organismos de las plantas y de los animales, á veces hasta en las combinaciones mas sútiles. Al presente está generalmente confirmado que la fisiología, ó la ciencia de la vida, no puede pasarse ya sin la química y la física, y que no se verifica ningun procedimiento fisiológico sin las fuerzas químicas y físicas.»—«La química, dice Mialhe, tiene, sin disputa, su parte en la creacion, en el crecimiento y en la existencia de todos los séres vivientes, ya como causa, ya como efecto. Las funciones de la respiracion, de la digestion, de la asimilacion y de la secrecion no se verifican sino por la via química. Solo la química puede descubrirnos los secretos de estas importantes funciones orgánicas.»

El oxígeno, el hidrógeno, el carbono y el ázoe, declaran pomposamente nuestros materialistas, entran, bajo las condiciones mas diversas, en las combinaciones de los cuerpos, se incorporan, se separan, obran en conformidad á las mismas leyes que cuando se encuentran fuera de estas últimas. Aun los mismos cuerpos compuestos pueden presentar iguales caracteres. El agua, incomparablemente la sustancia mas voluminosa de todos los séres orgánicos, y sin la cual no hay vida animal ni vegetal, penetra, ablanda, disuelve, corre, cae segun las leyes de la pesantez; se evapora, se precipita y se forma exactamente dentro como fuera del organismo. Las sustancias inorgánicas, las sales calcáreas que contiêne el agua en el estado de composicion, las deposita en los huesos de los animales ó en los vasos de las plantas en donde estas sustancias afectan la misma solidez que en la naturaleza inorgánica. El oxígeno del aire que, en los pulmones entra en contacto con la sangre venosa de color negro, le comunica el color bermejo que adquiere la sangre si se la agita en un vaso al contacto del aire. El carbono que se encuentra en la sangre, sufre en este contacto las mismas modificaciones por la combustion (convirtiéndose en ácido carbónico) que en cualquiera otra parte. Con razon se puede comparar el estómago á una re-

torta en la cual las sustancias puestas en contacto se descomponen, se combinan, etc., conforme á las leyes generales de la afinidad química. Un veneno que haya entrado en el estómago puede ser neutralizado, como si este procedimiento se hiciese al exterior; una sustancia morbífica que se haya fijado en él es neutralizada y destruida por los remedios químicos, como si este procedimiento tuviese lugar en un vaso cualquiera y no en el interior del órgano. La digestion es un simple acto de química.

Sobre este punto se puede hablar mucho tiempo. «Las observaciones, dice Miahle, nos enseñan que todas las funciones orgánicas se verifican con la ayuda de los procedimientos químicos, y que un sér viviente puede compararse á un laboratorio químico, en el cual se ejecutan los actos que constituyen la vida en su totalidad. Los procedimientos mecánicos determinados por las leyes físicas del organismo viviente no son menos claros. La circulacion de la sangre se ejecuta por un mecanismo tan perfecto como puede imaginarse. El aparato que la produce se parece del todo á las obras mecánicas ejecutadas por la mano del hombre. El corazon está provisto de válvulas, como una máquina de vapor, y su juego produce un ruido que se percibe. El aire entrando en los pulmones frota las paredes de los bronquios y causa el ruido de la respiracion. La inspiracion y la respiracion son el resultado de fuerzas puramente físicas. El movimiento ascensional de la sangre de las partes inferiores del cuerpo al corazon contrario á las leyes de la pesantez, no puede ejecutarse sino por un aparato puramente mecánico. Por un procedimiento mecánico, y mediante un movimiento vermicular, es como el canal intestinal evacua los excrementos de arriba abajo; y tambien de una manera mecánica se verifican todas las acciones de los músculos, y los hombres y los animales ejecutan los movimientos de locomocion. La construccion del ojo se funda en las mismas leyes que la cámara oscura, y las ondulaciones del sonido son trasmitidas al oido como á cualquiera otra cavidad.»—«La fisiologia tiene, pues, perfecta razon, concluye Büchner, en union de Schaller, al proponerse hoy probar que no hay diferencia esen-

cial entre el mundo orgánico y el mundo inorgánico.»

¡Que no hay diferencia entre ambos mundos! Lo que no hay en el mundo es una proposicion mas falsa que esa. Las reacciones que se verifican en los cuerpos vivientes están muy lejos de ser idénticas á las que pueden hacerse con los mismos líquidos en una retorta de laboratorio. Las fuerzas organizadoras, como dice Bichat, están fuera de cálculo, y obran de una manera irregular y variable. Las fuerzas físico-químicas, por el contrario, tienen sus leyes regulares y constantes. El autor de un libro reciente, intitulado: *La ciencia de los ateos*, hace resaltar muy bien esta verdad presentando los siguientes ejemplos: «Inyectad en las venas de un animal los elementos constitutivos de la sangre, *menos el que produce su síntesis* y que no está á disposicion vuestra: en vez de continuarle la vida le dais la muerte. Y aun la sangre que ha quedado poco tiempo fuera de una vena, introducida por la abertura que le dió salida, puede ocasionar las perturbaciones mas graves. Meted en el estómago de un cadáver materias alimenticias, y al contacto de los tejidos se pudrirán; materias que en el animal vivo se hubieran convertido en sangre y le hubieran mantenido la vida. Háganse á los químicos estas preguntas: ¿cómo obran en el organismo el opio, la quinina, la nuez vómica, el kusso, el azufre, el yoduro de potasio, etc.? ¿cuál es la accion química de la nicotina, del ácido prúsico, de todos los venenos vegetales que no dejan huella ninguna? ¿cómo obra el curare en el tétano? ¿por qué la ipecacuana, introducida en el estómago, hace contraer inmediatamente todos los músculos inspiradores, etc., etc.? «Accion de presencia,» dicen los físicos; accion de presencia, repiten los químicos; ¡y creen esos graves doctores haber dicho algo!»

Es contrario, á la verdad, pretender que los fenómenos fisiológicos puedan explicarse por la física y la química, que las reacciones suceden en el organismo como al exterior. La física y la quimica se tocan porque unas mismas leyes presiden á sus fenómenos; pero un inmenso intervalo las separa de la ciencia de los cuerpos organizados, porque existe una enorme diferencia entre estas leyes y las

de la vida. Decir que la fisiologia es la física de los animales, es dar de ella una idea tan inexacta como si se dijese que la astronomía es la física de los astros. A esta opinion de Bichat añade el doctor Cerise: «Los fenómenos vitales son complexos, y las fuerzas físicas, tomando en ellos una parte difícil de medir, pero incontestable, están sujetas al imperio de una *fuerza* superior que las rige, haciéndolas servir á sus fines.»

Los anatómicos franceses Piorry, Malgaigne, Poggiale y Bouillaud, son del mismo parecer. «Sobre todas las ciencias, dice este último, como sobre todas sus leyes, la *vida* domina, modifica, neutraliza, disminuye ó aumenta la intensidad de las fuerzas físico-químicas.» Nuestro eminente químico Dumas declara en alguna parte que, lejos de disminuir la importancia de los hechos á que obedece la materia muerta, *la nocion de la vida* se desprende al contrario del conocimiento íntimo de estas leyes; y el sentimiento de su «esencia misteriosa y divina» se purifica y se aumenta por los *grandes estudios* sobre la química de los cuerpos organizados.

Las operaciones químicas que pueden verificarse en nuestro organismo no deben confundirse con las que pertenecen á la fisiologia de nuestra era; téngase esto muy presente. Bajo el primer punto de vista, la identidad de las fuerzas que concurren á la formacion de las sustancias orgánicas é inorgánicas es ya un hecho probado. Conformándose con las leyes naturales, compone el químico una multitud de combinaciones que se encuentran en los cuerpos organizados, y mas fecundo que la misma naturaleza, puede á su capricho ejecutar otras combinaciones que no se hallan realizadas en los habitantes de la tierra, llevando acaso de esta manera hasta el dominio de los otros mundos la accion de su ciencia. Sabe que la fermentacion es un procedimiento general de intervencion que no solo determina los fenómenos de la muerte y de la descomposicion, sino tambien los del nacimiento y de todos los actos de la vitalidad, desde el grano de trigo que germina, desde el vino que fermenta hasta la levadura del pan ó de la cerveza, y hasta los fenómenos de nutricion y digestion. La

química orgánica tiene iguales bases que la química mineral. Nadie mejor que M. Berthelot expresa estas conquistas de la ciencia de los cuerpos; nadie expresa mejor tambien sus límites ante el problema de nuestro sér. Oigamos su declaracion: «Todo habia concurrido, dice (1), á hacer que la mayor parte de los hombres de ciencia considerasen como infranqueable la barrera entre las dos químicas. Para esplicar nuestra impotencia, se presentaba una razon especiosa de la intervencion de la fuerza vital, la única hasta allí apta para componer sustancias orgánicas. Decíase que era una fuerza misteriosa que determinaba esclusivamente los fenómenos químicos observados en los séres vivientes; y que obraba en virtud de leyes esencialmente distintas de las que reglan los movimientos de la materia puramente móvil y quiescible. Tal era la explicacion por cuyo medio se justificaba la imperfeccion de la química orgánica, y se la declaraba sin remedio, por decirlo así. Proclamando de este modo nuestra impotencia absoluta en la produccion de las materias orgánicas, se habian confundido dos cosas: la formacion de las sustancias químicas cuyo agregado constituye los séres organizados, y la formacion de los órganos mismos. Este último problema *no es del dominio de la química*. Jamás el químico pretenderá formar en su laboratorio una hoja, una fruta, un músculo, un órgano. Estas son cuestiones que parten de la fisiología; á ella toca discutir sus términos, manifestar las leyes del desarrollo completo de los séres vivientes, sin las cuales ningun órgano aislado tendria ni su razon de ser, ni el medio necesario para su formacion. Pero lo que la química no puede hacer en el órden de la organizacion, puede emprenderlo en la fabricacion de las sustancias encerradas en los séres vivientes. Si la estructura misma de los vegetales y de los animales se escapa á sus aplicaciones, tiene el derecho de pretender formar los principios inmediatos, es decir, los materiales químicos que constituyen los órganos independientemente de la estructura especial en fibras y en células que estos materiales afectan en los animales y en

(1) *Chimie organique fondée sur la synthèse.*

los vegetales. Esta formacion misma y la explicacion de las metamórfosis ponderales que la materia sufre en los séres vivientes constituyen un campo bastante vasto, demasiado bello; la síntesis química debe reclamarlo todo entero.»

Esta declaracion, en la cual pretenden ver nuestros adversarios el triunfo definitivo del materialismo, nos induce á creer dos puntos fundamentales, el primero: que la formacion de las sustancias orgánicas puede ser debida á las mismas leyes que rigen el estado del mundo inorgánico; el segundo: que la formacion de los órganos mismos pertenecen á una fuerza que no es del dominio de la química. Sobre el primer punto, triunfa ya el espiritualismo, como lo hemos visto; las fuerzas que rigen el mundo animado revelan la existencia de un arquitecto inteligente. Respecto al segundo, triunfa mas brillantemente todavía, puesto que la química orgánica se declara incompetente para la explicacion del sér vital. Como lo nota cuerdamente M. Laugel, esta química estudia y compone únicamente los materiales de la vida, sin ocuparse del sér viviente mismo, muele los colores del cuadro, pero hay necesidad de otra mano para emplear estos colores y para crear la obra en que ellos se fundan en una unidad armoniosa.

Cuando la química ha insinuado que existe un alambique en el sér humano, en donde el ácido busca la base, en donde las moléculas se agrupan segun las leyes de que hemos hablado en el primer libro; cuando se ha hecho ver que el animal viviente no es mas que una vasija para reacciones, que las fuerzas químicas y físicas se dan en ella un perpétuo combate en campo cerrado; cuando se ha demostrado que los fenómenos de la fecundacion, los de la nutricion, la muerte misma, no son mas que fermentaciones ordinarias; ya no se sabe en dónde residen estas fuerzas mas misteriosas que se llaman la vida, el instinto, y cuando se trata del hombre, la conciencia. Pronto entraremos en el fondo de este grave asunto. Por ahora, confesémoslo con M. Laugel (1): «La ciencia puede dejarse arrastrar á

(1) *Science et Philosophie.*

dudas, á negaciones que nos espantan; pero tiene igualmente sus propios misterios, que la vista humana no puede sondear. Se contenta tambien con palabras cuando le es imposible penetrar la esencia misma de los fenómenos. ¿De qué habla sin cesar la química? De afinidad. ¿Y no es esta una fuerza hipotética, una unidad tan poco tangible como la vida ó como el alma? La química envia á la fisiologia la idea de la vida, y reusa ocuparse de ella; pero la idea á cuyo alrededor se desarrolla la química, ¿tiene alguna cosa mas *real?* Esta idea es á menudo inapreciable, no solo en su esencia, sino tambien en sus efectos. ¿Puede uno, por ejemplo, meditar un instante sobre las leyes conocidas bajo el nombre de *leyes de Berthollet* sin comprender que está en presencia de un misterio impenetrable? En el simple fenómeno de una combinacion, en ese arranque que precipita uno á otro los átomos que se buscan, se juntan escapándose de los compuestos que los aprisionan, ¿no hay para confundir al espíritu? Cuanto mas se estudian las ciencias en su metafísica, tanto mas puede uno convencerse que esta no tiene nada de inconciliable con la filosofía mas idealista: las ciencias analizan relaciones, toman medidas, descubren las leyes que rigen el mundo fenomenal; pero no hay fenómeno alguno, por humilde que sea, que no los coloque en presencia de dos ideas sobre las cuales el método experimental no tiene asidero alguno: en primer lugar, la *esencia* de la sustancia modificada por los fenómenos; en segundo lugar, la *fuerza* que provoca estas modificaciones. No conocemos, no vemos sino exterioridades, apariencias; la verdadera realidad, la realidad sustancial y la causa se nos escapan. Digno es de una filosofía elevada considerar todas las fuerzas particulares, cuyos esfuerzos son analizados por las ciencias diversas como salidas de una fuerza primera, eterna, necesaria, fuente de todo movimiento, centro de toda accion. Colocándose bajo este punto de vista, los fenómenos, los séres mismos no son mas que formas variables de una idea divina.»

La unidad, hácia la cual tiende la química, ¿puede hacernos suponer que leyes completamente idénticas rijan el mundo animado y el mundo bruto? ¿Debemos lisonjear-

nos de poder algun dia no solo rehacer artificialmente todas las materias orgánicas, sino reproducir á voluntad las condiciones en que nazca la vegetacion ó la vida? A esta pregunta, un fisiólogo autorizado, M. Maury, responde como Mr. Berthelot: «No puedo. La fisiología y la química son dos dominios tan enteramente distintos como lo eran hace un siglo, la química orgánica y la química mineral. En ninguna parte, ni aun la planta mas elemental, ni el animal colocado en el punto mas bajo de la escala zoológica, han nacido del concurso de afinidades químicas. Por progresos que haga la química orgánica, se detendrá siempre en la imposibilidad de dar nacimiento á la fuerza vital, de que ella no dispone.»

No, señores, á pesar de vuestra posicion afirmativa y audaz no podeis crear la vida, ni aun podeis saber siquiera qué es la vida; y estais obligados á confesar vuestra ignorancia al mismo tiempo que os dejais oponer las pruebas de vuestra impotencia.

En vano replicais por falsos rodeos ó suposiciones gratuitas: «Para sostener la existencia de una fuerza vital propia, decís, se invoca constantemente la impotencia en que estamos de hacer plantas y animales. Pero *si pudiésemos* hacernos dueños de la luz, del calor, de la presion atmosférica, como de las relaciones del peso de la materia, no solo estariamos en disposicion de componer cuerpos orgánicos, sino que seriamos capaces de llenar las condiciones que dan nacimiento á los órganos.»

Despues añadís, sin echar de ver que vuestras mismas palabras continúan dando la razon á nuestra causa: «Cuando los elementos, el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el ázoe, *están una vez organizados*, las formas determinadas que de ellos resultan *tienen el poder* de persistir en su estado; y así como la experiencia adquirida hasta ahora nos lo enseña, *ellas se conservan* al través de centenares y millares de años. Por medio de las semillas, de las yemas de los árboles y de los huevos vuelven á aparecer las mismas formas en una sucesion determinada.»

En otros términos, están demostradas dos proposiciones: la primera es que no podriamos dar nacimiento á la vida

sino heredando el poder de la naturaleza; la segunda que la vida se conserva, tiene el poder de persistir y de trasmitirse por una virtud que le es propia.

Tal es precisamente el estado de la cuestion. Una de dos: ó el hombre es (ó será) capaz de constituir la vida, ó no lo es.

En el último caso, vuestras pretensiones están condenadas redondamente.

En el primero, estais condenados en la siguiente forma: Trabajando en la organizacion de la vida, os veis forzados á *someteros á las leyes* ordenadas, y á aplicarlas humildemente, teniendo cuidado de no contrariarlas en manera alguna. Aquí, pues, aun no seriamos nosotros los que formásemos la vida, sino *las leyes* eternas, cuyos mandatarios nos constituiriamos por un instante.

Os oigo gritar que esto es un sofisma y declarar que nos escapamos por la tangente. Perdonad, caballeros, notad primeramente que si alguno se escapa en un proceso no puede ser mas que el acusado; y notad despues que no nos quedamos en la superficie de las cosas hablando de esa manera, sino que tratamos la esencia misma de la cuestion.

Reflexionad un poco. Bien lo sabeis: aquí abajo no se crea nada, se aplican leyes dominantes. ¿Creais oxígeno cuando descomponeis por el calor bióxido de manganeso y las burbujas de oxígeno se elevan en el tubo de desprendimiento? No; no haceis mas que robar, ó si os parece mejor, pedir al bióxido de manganeso la tercera parte del oxígeno que contiene. ¿Creais ázoe arrebatando el oxígeno al aire atmosférico? Pero el nombre mismo de este procedimiento indica que consiste en una sustraccion. ¿Creais agua cuando reuniendo el hidrógeno al oxígeno en el eudiómetro haceis su síntesis? Esto no es mas que una combinacion. ¿Creais carbono cuando descomponeis el carbonato de cal por el ácido clorídrico? ¿Creais los ácidos oxálico, acético, láctico, tártrico, tánnico, cuando los sacais de las materias vegetales ó animales por agentes de oxidacion? No, y mil veces no. Si á veces nos servimos de la palabra crear, es por abuso de lenguaje. Pero aun cuando

llegáseis á formar un pedazo de carne, en verdad no lo habriais *creado*: habriais reunido los elementos que lo constituyen, segun la fórmula inexorable de las leyes asignadas á la organizacion de la naturaleza. Y si nuestros descendientes ven alguna vez aparecer en el fondo de sus tubos un sér viviente formado en el hornillo de la química, desde ahora declaramos que se engañarán indignamente, si deducen de ello que no existen las leyes de Dios, porque solo con permiso de estas leyes habrán llegado á la obra maestra de la industria humana.

En fin, si los raciocinios que preceden no han bastado para establecer vuestro error, consentimos, concluyendo esta exposicion de la circulacion de la materia, en admitir que la naturaleza emplea en la construccion de los séres vivientes los mismos procedimientos que el hombre, es decir que ella trata simplemente por la química materias orgánicas. Pero, aun en esta hipótesis, no podeis evitar la necesidad para el constructor de saber lo que quiere hacer ú obrar conforme á un órden. Una naturaleza inteligente, ó ministro de una inteligencia, reemplaza al químico. La obra del genio consiste precisamente en hacer deducir de un pequeño número de principios fácilmente formulables las aplicaciones mas ingeniosas y las mas poderosas invenciones. Pero este genio del cual, las inteligencias humanas mas maravillosas no son mas que reducciones infinitamente pequeñas, ha llevado á una sencillez extrema, á la mayor simplicidad posible, todas las operaciones de la naturaleza; la inteligencia divina nos aparece como la conciencia de una ley única y simple que abraza todo el universo, y cuyas indefinidas aplicaciones engendran una multitud de fenómenos que se agrupan por analogía y son regidos por las mismas leyes secundarias, procedentes de la ley primordial. Aun así, todavía no reemplaza el químico la vida, ni sabe todavia formar este embrion en el cual el gérmen ejecuta un papel tan maravilloso; pero en sus actos, se esfuerza en sustituir á la naturaleza, y ¿cómo? por la inteligencia. Existe un elemento de que es imposible prescindir: la *inteligencia*.

La inteligencia soberana se impone necesariamente al

pensamiento del que estudia la naturaleza. Es visible en esas reglas que pueden de antemano ser determinadas, calculadas, combinadas, porque tienen entre sí un admirable encadenamiento, y son inmutables en condiciones idénticas, porque han recibido la inflexibilidad de la sabiduría infinita.

Está pues superabundantemente demostrado *que la circulacion de la materia* no se verifica sino bajo la direccion de una fuerza inteligente.

Pero por cualquier camino que vayamos, cualquiera que sea el rodeo en que consintamos seguiros, siempre volvemos precisamente al modo de formacion de la naturaleza, á la causa misma de toda existencia; y aquí, el campo se presenta todavía mas vasto, mas inmenso. Los procedimientos humanos no estorban nuestra mirada. Al extremo de todas estas avenidas, encontramos el punto capital; y trátase ahora para nosotros de examinar el *orígen* mismo de la vida sobre la Tierra. Los séres vivientes, ¿han brotado de la superficie del globo? ¿han aparecido en seis dias á la órden de la varilla del mágico? ¿se han despertado de repente en el fondo de los bosques, en la orilla de los rios, en los valles adormecidos? ¿Cuál es la mano que llevó del cielo el primer hombre á los bosquecillos del Eden? ¿Cuál es la mano que se abrió en la atmósfera y puso en libertad la cantora multitud de pájaros de brillante plumaje? ¿Serian las fuerzas físico-químicas las que, por una expansion fecunda habrian dado nacimiento á los habitantes del mar y de los continentes? Nosotros no encontramos séres que no hayan nacido de un padre y una madre, ó cuyo nacimiento no se refiera á las leyes establecidas de la generacion. ¿Cómo han aparecido sobre la Tierra las especies animales y vegetales? esta es la cuestion que viene ahora á dominar nuestro interés. Despues de haber echado una ojeada por la platea, despues del preámbulo y de la charla de los expectadores, levantemos el telon que nos oculta la verdadera escena, y penetremos en el teatro. La misma naturaleza es su invisible maquinista. ¡Vamos á sorprenderla! y acariciemos la esperanza de que no es bastante sagaz, y que además no tiene razon ninguna para ocultar su juego á nuestra ruda investigacion!

II.

EL ORÍGEN DE LOS SÉRES.

La creacion segun el materialismo antiguo y segun los modernos.—Historia científica de las generaciones espontáneas.—Como la hipótesis de las generaciones espontáneas no alcanza á la persona de Dios.—Error y peligro de los que se permiten hacer entrar á Dios en sus discusiones.—Que la aparicion sucesiva de las especies puede ser el resultado de las fuerzas naturales, sin que el ateismo gane nada en esta hipótesis.—¿Es atea la Biblia?—Orígen y trasformacion de los séres.—Reino vegetal; reino animal; género humano.—Antigüedad del hombre.—Que todos los hechos de la geología, de la zoología ó de la arqueología no perjudican á la teología natural.

«Al calor de la primera primavera, los volátiles de toda especie, los variados pájaros se lanzaron libres del huevo natal. Así vemos, durante los bellos dias del verano á la cigarra librarse de su frágil envoltura, ávida de vida y de alimento. Cuando la tierra produjo la raza de los hombres, la onda y el fuego que encubria el suelo, fermentaron é hicieron crecer, en los parages mas propicios, gérmenes fecundados cuyas vivientes raices se hundian en la tierra. Cuando hubo llegado el tiempo de su madurez y se hubo roto la envoltura que los encerraba, cada embrion, cansado del húmedo seno de la tierra, se escapó y se apoderó del aire y de la luz. Hácia ellos se dirigen los poros sinuosos de la tierra, y, reunidos en sus venas entreabiertas, manan arroyos de leche. Así vemos tambien á las madres despues del alumbramiento llenarse de una leche sabrosa, porque los alimentos, convertidos en jugos nutritivos llenan sus dulces mamilas. La tierra pues, alimenta á sus prime-

ros hijos: el calor fué su vestido, la yerba abundante y blanda fué su cuna.

«Asi como el pajarillo se reviste al nacer de plumas ó de sedoso plumon, asi la tierra reciente rodeó su nueva superficie de yerbas blandas y de flexibles arbustos. Muy luego produjo las especies animadas con combinaciones é innumerables variedades: la tierra produjo sus habitantes, porque ellos no han descendido de los cielos ni salido de los amargos abismos. Por un justo reconocimiento se le otorgó el sobrenombre de madre: todo lo que respira fué concebido en su seno, y si aun vemos algunos séres vivientes nacer de su limo, cuando hinchado por la lluvia fermenta á los rayos del dia, ¿hay que admirarse de que séres mas robustos y mas numerosos saliesen de sus entrañas cuando la tierra y la esencia etérea hervian aun en el fuego de la juventud (1)»?

Asi se expresa Lucrecio, el corifeo del materialismo antiguo. No es mas que el intérprete fiel de su maestro Epicuro, cuyo sistema físico es este en pocas palabras (2).

Los átomos, á fuerza de recorrer rápidamente y al acaso la inmensidad, se encontraron, se acercaron, reunieron y combinaron. De ahí esas masas todavia informes é inorgánicas, pero ya notables por esta su composicion. A la larga, estas partes, diferentes de peso, se encontraron arrastradas en direcciones ó con celeridades diferentes. Las unas cayeron poco á poco; las otras, por el contrario, se elevaron.

Una vez que el agua existió, dirigióse, á causa de su fluidez, á los sitios mas bajos, á las cavidades mas propias para contenerla, y algunas veces preparó ella misma las localidades que debian recibirla. Las piedras, los metales, y los minerales en general, se produjeron en el interior de la esfera terrestre, segun las diversas especies de átomos ó de gérmenes que contenia en su seno, cuando fué constituida tierra por la separacion de la atmósfera y del cielo. De ahí esas colinas, esas montañas, esas numerosas asperezas que

(1) Lucrecio, *de Natura rerum*, lib. V. Ed. de Pongerville.

(2) Resúmen de A. de Grandsagne, segun los trabajos de Gassendi, los descubrimientos del Herculano, etc.

varían la superficie de la tierra y que dan lugar á escabrosas eminencias, á valles profundos, á extensas mesetas cubiertas de árboles, de yerbas y de plantas de toda especie, adorno brillante de la Tierra, así como la seda, las plumas y la lana son el adorno de los cuerpos. Resta explicar el nacimiento de los animales. Es creible que la tierra conteniendo gérmenes recientes propios para la generacion, produjese fuera de su seno especies de *burbujas* huecas de forma análoga á úteros, y que estas burbujas, llegadas á madurez, reventaran como era necesario y dieran á luz pequeños animales. Hinchóse entonces la tierra con humores semejantes á la leche, y los recien nacidos vivieron con ayuda de este alimento. Los hombres, dice Epicuro, no han nacido de otro modo. Vesículas pequeñas, especies de úteros, pegados á la tierra por medio de raices, engrosaron heridos por los rayos ardientes del sol, dieron salida á frágiles niños, y sostuvieron su vida naciente con ayuda del líquido lácteo que la naturaleza habia elaborado en ellas. Los primeros hombres son el tronco de la especie humana, que despues se propagó por las vias empleadas hoy.

No deja de ser esta una hipótesis bastante sencilla; pues explica al mismo tiempo el por qué los hombres del periodo actual son menos altos y menos robustos que los de la época primitiva. La especie humana entonces nacia espontáneamente y del seno de la tierra, y hoy son hombres los que dan nacimiento á otros hombres (1). El pensamiento se ma-

(1) El orígen del hombre y de los animales ha ocupado mucho á los antiguos. Refiere Plutarco que algunos filósofos enseñaban que ellos habian nacido primero en el seno de la tierra húmeda, cuya superficie, desecada por el calor de la atmósfera, habia formado una costra, la cual, habiéndose en fin, agrieteado, les habia dejado el paso libre. Segun Diodoro de Sicilia y Celio Rodiginio era esta la opinion de los Egipcios. Esta antigua nacion pretendia ser la primera del mundo, y creia probarlo por esas ratas y ranas que se veian, segun se dice, salir de la tierra en la Tebaida, cuando el Nilo se habia retirado, y que primero no aparecian sino medio organizadas. Ovidio describe así este fenómeno: «Así, cuando el Nilo de siete bocas ha dejado los campos que fertiliza inundándolos, y reducido sus aguas á sus antiguas orillas, el limo que ha depositado, desecado por los ardores del astro del dia, produce multitud de animales que el labrador encuentra en los surcos; son séres imperfectos que principian á nacer, cuya mayor parte están privados de muchos órganos de la vida, y á menudo, en el mismo cuerpo, una parte está animada y la otra es todavía una tierra grosera.» Por eso decia dicha nacion que los primeros hombres han salido del mismo terreno. La opinion relatada mas abajo (Libro IV) de que

nifiesta por el enlace de los movimientos, que, desarrollados primero en una sustancia desprovista de razon, concluyendo por reproducirse artificialmente, y no espontanea y ciegamente.

Los movimientos de los átomos se ejecutan sin duda al acaso y sin noticia de la razon; y sin embargo, en el orígen del mundo, háse encontrado que existian animales, en cierto modo prototipos de toda una raza. Una vez formados estos animales de los átomos que corrian de aquí para allí, ejecutando movimientos, acercándose, alejándose, juntándose, excluyéndose, solamente unos venian á adaptarse, á combinarse á los átomos del animal prototipo: eran los átomos de igual naturaleza que los suyos: los otros, por el contrario, eran rechazados; eran los que en nada se asemejaban á los átomos constitutivos del animal. Todo está pues explicado, menos sin embargo, de qué manera, al principio del mundo, fueron producidos los animales prototipos. Esto es lo que no explica Epicuro, ó al menos no lo esplica por razones particulares.

Bajo los auspicios de esta filosofía se atreven á colocarse los señores materialistas del siglo decimonono (1). A favor del lenguaje capcioso de Lucrecio, y de la doctrina á la vez indolente y estóica de Epicuro, este modo fácil de creacion contó un gran número de partidarios. Pero á pesar de su apariencia, no tiene nada de científico. ¡Ver elevarse una mañana una bandada de volátiles de una pelota de tierra arcillosa que revienta! El baron de Münchausen planta su mano encima de un terron en medio de un campo labrado, y nada menos que toda una parva de mirlos blancos, acompañada de una comitiva de caza de toda especie, se pone á desfilar á lo largo del surco. Hasta aquí no hay mas que un solo hombre que haya sido testigo del nacimiento de uno de nuestros hermanos de este modo: es Cyrano de Bergerac, en su viaje al Sol, ejecutado como es sabido, el 30 de febrero del año 1649, en el momento de llegar al astro

el género humano viene de los peces, es una de las hipótesis mas antiguas. Plutarco y Eusebio nos han trasmitido respecto á este punto la opinion de Anaximandro.

(1) Véase en particular *El Pensamiento libre*, y su poema *de Natura rerum*, en el cual el sol hace salir á nuestros antepasados del limo nutritivo.

del dia y deteniéndose para tomar aliento en una de las terrezuelas que gravitan alrededor (1).

Notemos no obstante que el materialismo de Lucrecio no es tan grosero como suponen. El alma del poeta diviniza las fuerzas de la naturaleza. D'Holbach, al contrario, no tiene alma, desconoce la fuerza, y no ve mas que la materia.

¿Pueden nacer espontáneamente séres vivientes de los elementos químicos, del hidrógeno, del carbono, del amoniaco, del barro, del fango, de la podredumbre? Asi se ha creido por mucho tiempo, y aun hoy dia una escuela positivista se esfuerza en demostrar experimentalmente la verdad

(1) Esta aventura es digna de referirse á nuestros adversarios. Cyrano encuentra un hombrecillo que le habla poco mas ó menos este lenguaje: ¡Mirad bien en dónde andamos! No hace mucho que era una masa informe y revuelta, un caos de materia confusa, una pringue negruzca y pegadiza, de que se habia purgado el sol. Pero despues que, por medio de la fuerza de los rayos que lanzaba sobre ella, ha mezclado, apretado y hecho compactas numerosas nubes de átomos; despues digo, que por medio de una larga y poderosa coccion, ha separado en esta bola los cuerpos mas contrarios y reunido los mas semejantes, esta masa, penetrada de calor, ha sudado de tal manera que ha producido un diluvio que la ha cubierto mas de cuarenta dias.

«De estos torrentes de humor reunidos, se ha formado el mar, que manifiesta todavía por su sal que debe ser un cúmulo de sudor; porque todo sudor es salado. Despues de la retirada de las aguas ha quedado sobre la tierra un fango graso y fecundo, en donde, luego que el sol hubo alumbrado, se levantó una como ampolla, que no pudo, á causa del frio, hacer brotar su gérmen. Recibió, pues, otra coccion, que perfeccionándola por una mezcla mas exacta, devolvió el gérmen que no estaba en potencia sino de vegetar. El sol la recoció todavía una vez; y despues de una tercera digestion, calentada tan fuertemente esta matriz, que el frio no podia ya poner obstáculo á su parto, se abrió y parió un hombre, el cual ha conservado en el hígado, que es el asiento del alma vegetativa y el sitio de la primera coccion, el poder de crecer; en el corazon, que es el asiento de la actividad y el lugar de la segunda coccion, la potencia vital; y en el cerebro, que es el asiento de lo intelectual y el sitio de la tercera coccion, la potencia de raciocinar.»

Acabó su relacion de esta manera, continúa Cyrano; pero despues de una conferencia mas particular aun de secretos muy ocultos que me reveló, una parte de los cuales quiero callar, y otro se me ha ido de la memoria; me dijo que aun no habia tres semanas que un terron engrosado por el sol habia parido. «¡Mirad bien este tumor!» Entonces me hizo notar, en el barro, no sé qué hinchazon como un párpado: «Es, dijo, una apostema, ó mejor dicho, una matriz que encubre hace nueve meses el embrion de un hermano mio. Aquí estoy esperando expresamente para servirle de partera.»

Hubiera continuado á no haber notado alrededor de este césped arcilloso el terreno que palpitaba. Esto le hizo juzgar, con lo grueso del bubon, que la tierra estaba con los dolores, y que esta sacudida era ya el esfuerzo último para parir.

de esta hipótesis. Escuchemos á algunos de los antiguos y de los modernos. Escojámos al azar.—Si se comprime una camisa sucia (*sic*) en el orificio de una vasija que contenga granos de trigo, dice Van Helmont, el trigo se trasformará en *ratones adultos* proximamente á los 21 dias.—Practicad un agujero en un ladrillo, dice el mismo doctor, poned dentro de él *yerba de basilisco machacada*; poned un segundo ladrillo sobre el primero, de manera que el agujero esté enteramente cubierto; exponed al sol los dos ladrillos, y al cabo de algunos dias, el olor de *basilisco* obrando como fermento, cambiará la yerba en verdaderos *escorpiones* (1). El mismo alquimista pretendia que el agua de fuente mas pura, puesta en una vasija impregnada del olor de un fermento, se enmohece y engendra gusanos.—Dadme harina y jugo de carnero decia Needham, en sus *Nuevos descubrimientos microscópicos*, y yo os haré anguilas.—Voltaire le respondia sonriéndose que esperaba que un dia se hiciesen hombres por este procedimiento.—Sachs enseña que los escorpiones son el producto de la descomposicion de la langosta.—En la materia de los cuerpos muertos y descompuestos, decia Buffon mismo, las moléculas orgánicas, siempre en actividad trabajan en remover la materia pútrida, y forman una multitud de pequeños cuerpos organizados, de los cuales las lombrices de tierra y otros son bastante grandes. Todos estos cuerpos no existen sino por la generacion espontánea. Hoy, el doctor Cohn, de Breslau, pretende que la mosca comun en otoño es causada por la formacion repentina de hongos en el cuerpo de este insecto. Aquí, como en otras muchas cosas, hay sin duda un límite á esta facultad de los elementos organizados; y mejor nos prestaríamos á

(1) El original dice *herbe de basilic pilée*, que traducido literalmente en español es *yerba de basilisco machacada*. Una de las acepciones de la voz francesa *basilic* se refiere al reptil que nosotros llamamos *basilisco*, del griego βασιλίσκος, especie de serpiente. La acepcion botánica de esta voz francesa, *basilic*, no se refiere á una yerba que proceda del reptil expresado por este nombre, sino á una planta herbácea que llamamos *ócimo* ó *albahaca*. Pero como lo que el texto indica es que el olor del insecto *basilisco* trocaria la yerba arriba citada en *verdaderos escorpiones*; hemos copiado el texto literalmente para que el lector note la relacion de ambas palabras, y que el cambio expresado de reptiles no lo producia el olor de la *albahaca*, sino el del *basilisco*.

(El Trad.)

admitir la formacion de hongos microscópicos en el órgano atrofiado de una mosca lo mismo que de los fucos en el pulmon de un pecho enfermo ó de los mohos en un tronco de madera, que á creer, con las buenas viejas que escarmenaban el cáñamo en las veladas de otoño de nuestra primera infancia, que una crin arrancada con su raiz de la cola de un caballo blanco, y colocada en un riachuelo, se trasforma al cabo de tres dias en una anguililla blanca. Este último hecho está sin embargo muy arraigado en ciertos campos del Este de Francia. Nos acordamos haber hecho el ensayo en el reinado de Luis Felipe; pero como entonces tendríamos unos seis años, nuestra cándida ignorancia no se ha colocado sin duda en las condiciones requeridas para conseguirlo.

Por no dejar de llevar hasta el fin sus observaciones entomológicas, siguió Aristóteles en el error de que «los insectos se forman en las hojas verdes, como los piojos provienen de la carne y los peces del sedimento de las aguas.» Es curiosísimo ver hasta qué punto Plinio, traduciendo á Aristóteles, lleva adelante la descripcion de este nacimiento imaginario. «La oruga, dice, sale de una gota de rocío que se deposita en los primeros dias de primavera, y que, condensada por el sol, se reduce al tamaño de un grano de mijo. Elaborada de esta manera, la gota de rocío se convierte prolongándose, en un gusanillo (*ros porrigitur vermiculus parvus*) que en tres dias se hace oruga.» Pero nada es superior todavía á la discusion de Plutarco en los *Symposiarcos* (1) ó *Cuestiones de sobre mesa*, para resolver la antigua cuestion sentada por Pitágoras: «¿Qué se ha formado primero, la gallina ó el huevo?» Esta discusion da una idea de las opiniones suscitadas en la antigüedad, y que se acaba de rejuvenecer, sin remediar enteramente el irreparable estrago causado por los años.

Cuéntanos Plutarco que en el momento que estableció la cuestion, le hizo observar su amigo Sylla que por esta cuestion tan sencilla, como con una palanca, iban á remo-

(1) *Symposiarco* (del griego συμπόσιον, festin, ἄρχειν, mandar), nombre del convidados que, en las comidas de los griegos, era electo rey del festin.

(El Trad.)

ver la vasta y pesada máquina de la formacion del mundo, y rehusó tomar parte en ella.

Habiéndose burlado de ello Alejandro como si fuera una cuestion puramente ociosa, Firmus, su pariente, tomó la palabra, y dijo á Alejandro: «Prestadme vuestros átomos de Epicuro; porque si se ha de suponer que los pequeños elementos son los principios de los grandes cuerpos, es verosímil que el huevo ha precedido á la gallina, por cuanto, segun puede juzgarse de él por los sentidos, es mas simple, y la gallina mas compuesta. En general, el principio es anterior á lo que de él procede. Se dice que las venas y las arterias son las primeras partes que se forman en un animal; y es verosímil tambien que el huevo ha existido antes que el animal, como el continente precede al contenido. Las artes principian sus obras por bosquejos groseros é informes; despues dan á cada parte la forma que le conviene. El estatuario Polydecto, decia que nada era mas difícil en su arte que dar á una obra su última perfeccion. Puede tambien creerse que cuando la naturaleza imprimió el primer movimiento á la materia, habiéndola encontrado menos dócil, no produjo sino masas informes, sin figura determinada, como son los huevos, y que el animal no existió sino despues que se perfeccionaron sus primeros bosquejos. La oruga está formada la primera: luego que la sequedad la ha endurecido se abre su capullo, y sale de él un animal alado que se llama ninfa. Del mismo modo aquí existe primero el huevo, como la materia de toda produccion; porque, en todo cambio, el sér que pasa á otro estado es necesariamente anterior á aquel de quien toma la forma. Véase cómo se engendran en los árboles y en las maderas las polillas y las carcomas: son producidas en ellos *por la putrefaccion* ó la coccion de las partes húmedas, y nadie negará que esta humedad no sea anterior á los animales que produce, y que naturalmente lo que engendra no exista antes de lo engendrado.»

La prioridad del huevo sobre la gallina parecia bien probada por esta excelente palabrería, cuando un interlocutor, Senecio, se puso á sostener la opinion contraria. «Es natural, dijo, que lo que es perfecto sea anterior á lo que

no lo es, lo acabado á lo defectuoso, y el todo á la parte. Es contra toda razon suponer que la existencia de una parte preceda á la del todo. Por eso no se dijo nunca, *el hombre del gérmen*, *la gallina del huevo*, *sino el huevo de la gallina*, *el gérmen del hombre*, porque estos son posteriores á los otros, que sacan de ellos su nacimiento, y que despues paga su deuda á la naturaleza por la generacion. Hasta entonces no tienen lo que conviene á su naturaleza, que les da un deseo y una inclinacion de producir un sér semejante al que les ha dado la existencia. Así es que el gérmen se define: una produccion que tiende á reproducirse. Pero, nada desea lo que no es ó lo que jamás ha sido, y ademas se ve que los huevos tienen una sustancia cuya naturaleza y composicion son casi las mismas que las del animal, y que no les falta sino los mismos vasos y los mismos órganos.

«De ahí nace que no se haya dicho en parte alguna que ningun huevo haya sido engendrado de la tierra. Los mismos poetas fingen que aquel de donde nacieron los Tyndáridas (1) habia descendido del cielo. Hoy la tierra produce todavía mejor animales perfectos, como *ratas* en Egipto, y en otras muchas partes *serpientes*, *ranas* y *cigarras*. Un principio exterior la hace apta para esta produccion. En Sicilia, durante la guerra de los esclavos, que hizo derramar tanta sangre, la gran cantidad de cadáveres insepultos, y que pudrieron la tierra, produjo un número prodigioso de *langostas*, que extendidas en la isla devoraron todos sus trigos. Estos animales nacen de la tierra y se alimentan de ella. La abundancia de alimento les ofrece la facultad de reproducirse; é invitándolos á unirse el atractivo del placer, producen, segun su naturaleza, unos huevos, otros animales vivos. Esto prueba claramente que los animales, nacidos primero de la tierra, han tenido despues, en su cópula, otra via de generacion.

»De manera que, preguntar cómo podia haber gallinas antes de que los huevos fuesen formados, es preguntar

(1) *Tyndaridæ*, nombre patronímico de Cástor y Pollux; algunas veces se aplica tambien á Helena y á Clyi-emnestra, igualmente hijos de Tyndaro.

(El Trad.)

cómo han podido existir los hombres y las mujeres antes de los órganos destinados á reproducirlos. Son los resultados de ciertas cocciones que cambian la naturaleza de los alimentos; y es imposible que antes de que haya nacido el animal, haya nada en él que pueda tener una superabundancia de alimento. Yo añado que el gérmen, bajo ciertos aspectos, es un principio; en vez de que el huevo no tiene esta propiedad, por cuanto no existe el primero. No es tampoco un todo, porque no tiene toda su perfeccion. Y véase aquí por qué no decimos que el animal haya existido sin principio, sino que tiene un principio de su produccion que hace sufrir á la materia su primera trasformacion y le comunica una facultad generativa; en vez de que el huevo es una superfetacion que, como la leche y la sangre, sobrevienen al animal despues que ha hecho la coccion de sus alimentos. Nunca se ha visto al huevo producido del limo de la tierra; no se forma sino en el animal. Pero en el limo nace un número infinito de animales. Sin citar de ello otros ejemplos, entre esa multitud de anguilas que se cogen todos los dias, no se ve ninguna que tenga un gérmen ó un huevo. Pero por mas que se agote el agua y se quite todo el cieno de un estanque, si se le echa agua, vuelven de nuevo á engendrarse *anguilas*. Es preciso, pues, que lo que necesita de otro para existir le sea posterior, y por el contrario, que lo que existe sin el auxilio de otro tenga una prioridad de generacion; porque esto es de lo que se trata. Asi puede creerse que la primera produccion viene de la tierra, y que ella ha sido la consecuencia de la propiedad que tiene de producir por sí misma, sin haber tenido necesidad de los órganos y de los vasos que la naturaleza ha imaginado despues para suplir la debilidad de los séres generadores.

Estos raciocinios que hoy nos asombran no son únicamente de Plutarco. Todos los autores de la antigüedad están acordes sobre este punto, y no es raro encontrar quienes lleven el atrevimiento hasta representar á Minerva pegando con el pié para hacer salir de la tierra parejas de caballos y rebaños. La relacion que nos hace Virgilio en las *Geórgicas* sobre Aristeo no es una fantasía de poeta,

sino la expresion de la creencia general que las abejas nacen de la carne en putrefaccion. El pastor Aristeo habia perdido sus queridas abejas, invoca á su divina madre, aprende á formar nuevas colmenas inmolando novillos:

Hic vero (subitum ac dictu mirabile mostrum)
Adspiciunt, liquefacta boum per viscera toto
Stridere apes utero, et ruptis effervere costris;
Immensasque trachi nubes; iamque arbore summa
Confluere, et lentis uvam demittere ramis (1).

Esta antigua disputa de las generaciones equívocas fue resumida recientemente por M. Milne-Edwards, bajo su aspecto mas interesante. Despues de haber manifestado que en el reino mineral se forman los cuerpos por una simple adherencia de moléculas, añade (2): «Todos saben que cuando se trata de la formacion de una encina, de un caballo, la materia que constituye esta encina, este caballo, seria impotente para constituir este animal, este vegetal,

(1) El autor pone en una nota la traduccion del texto latino, en doce versos franceses, alejandrinos, de los cuales los cinco últimos son los que se refieren al pasage. Nosotros, en vez de traducirlos, ponemos la exacta traduccion en prosa presentada por D. E. de Ochoa en la publicacion de las *Georgicas*, que dice así:

«Entonces de pronto contemplaron sus ojos una indecible maravilla: en todas aquellas entrañas corrompidas, en lo interior de todas aquellas reses muertas, zumban innumerables abejas, hierven en las rotas costillas y se remontan por el aire formando inmensas nubes; luego van á posarse en la copa de un árbol y se suspenden como racimos de las flexibles ramas.» (Geórgicas, lib. IV—555.)

Añadimos aquí tambien la traduccion del mismo pasage, conforme se halla en la obra intitulada: «Las Geórgicas: Traducidas por Juan de Guzman, catedrático de la Villa de Ponte-Vedra en el reino de Galicia.—Valencia, 1776,)» (tomo II, pág. 297.)

«Digno de admiracion, i celebrarse;
Que allá de las entrañas ya podridas
De aquellos bueyes salen susurrando
Por todo el cuerpo gran suma de abejas,
I hirviendo salir de las costillas
Las vieron, i que se ivan por el ayre
I que en un árbol se ayuntavan,
I de los blandos ramos dependiendo
Estavan en figura de racimo.»

(El Trad.)

(2) *Cours de la Faculté des sciences*. Véase la *Revue des Cours scientifiques*, 5 de diciembre de 1863.

si no estuviese puesto en accion por un cuerpo ya viviente, un animal de la especie del que toma nacimiento, ó un vegetal de igual naturaleza. Asi es que, en la encina como en el caballo, esa propiedad particular que se llama vida se trasmite evidentemente; el nuevo sér es engendrado por un padre que produce un sér semejante á él; hay pues una especie de sucesion, de trasmision de la fuerza vital no interrumpida entre los individuos que forman en el espacio de los tiempos una cadena de que se compone cada especie. Véase aquí una diferencia fundamental, esencial, entre los cuerpos brutos y los cuerpos vivientes: lo que se acaba de decir de la encina y del caballo es aplicable á todos los vegetales y animales que de ordinario tenemos á la vista. Sin embargo, en circunstancias diversas, esta especie de filiacion no es tan fácil de confirmar; se ha escapado á observaciones poco detenidas, y aun no ha sido penetrada por los observadores mas hábiles. Así, cuando el cadáver de un animal cualquiera está abandonado á la accion del aire, á la humedad, con una temperatura conveniénte, por ejemplo, en verano, este cadáver sufre una modificacion particular llamada putrefaccion; entonces se ven manifestarse en la profundidad de esta sustancia cuerpos vermiformes, que gozan de todas las propiedades particulares á los séres animados; son animales. Millones de séres vivientes nacen en aquel cadáver, mientras que durante la vida el cuerpo del animal expuesto así á la putrefaccion no presentaba nada parecido. La filiacion generatriz parece, pues, estar interrupida desde luego. No es raro ver en los campos charcos formados por las lluvias cubrirse al momento de insectos, de ciertos crustáceos; á menudo se ve igualmente en la vecindad de los lugares húmedos poblarse la tierra de pequeños reptiles. En la mayor parte de los casos es difícil, á primera vista, explicar por la via de la generacion normal la aparicion de estos nuevos séres. Estas dificultades parecieron tan considerables á los naturalistas de la antigüedad, que creyeron necesario recurrir á una hipótesis particular para explicar el orígen de estos animales. Se creyeron en el deber de admitir que la naturaleza no sigue la misma marcha cuando

se trata de la constitucion de animales superiores que cuando se trata de la formacion de especies pequeñas, tales como los insectos, los ratones, las ratas, y aun ciertos peces. El papel de la generacion espontánea era considerado como inmenso entre los filósofos de la antigüedad. Los naturalistas y los filósofos de la Edad media siguieron ciegamente las opiniones de sus predecesores, resultando de aquí que por espacio de catorce siglos, reinó esta opinion sin debate en las escuelas. Admitíase como cosa bien probada que los animales nacian de dos modos: ya á la manera de los cuerpos brutos, ya por la trasmision de la potencia vital, que se sabe existe en los animales que se engendran sucesivamente, y que deben á padres su existencia, su forma, su tipo. Pero en la época del Renacimiento se verificó un gran movimiento en las inteligencias. En el siglo décimosétimo se formó en Florencia una sociedad de físicos, naturalistas y médicos, que tenia por objeto la solucion de las cuestiones examinadas por la via de la experimentacion; esta sociedad eligió el nombre significativo de *Accademia del Cimento* (1) (de la experiencia). Redi, uno de los miembros de esta sociedad, quiso someter á investigaciones positivas esta teoría tan generalmente admitida de la generacion espontánea. Quiso saber si los séres nuevos habian nacido sin el concurso de padres, sin haber sido engendrados por cuerpos vivientes, ó si se habian formado por la organizacion espontánea de la materia muerta, y ver si la hipótesis de los antiguos era la expresion de la verdad; hizo experiencias sobre la produccion de estos cuerpos vermiformes, que vulgarmente se llaman *asticots* (gusanos blancos que sirven de cebo para pescar), que en manera alguna pertenecen á la clase de los gusanos, puesto que son larvas de insectos. Todos saben que en las materias animales en putrefaccion, estas larvas se manifiestan prontamente si la temperatura es un poco elevada; esto es lo que observó el naturalista florentino. Notó que

(1) Fundada al principio del siglo XVIII bajo la proteccion del cardenal Leopoldo de Médicis.

(El Trad.)

ciertas mos[illegible] atraidas de [illegible]
corr[illegible] [illegible]oteando a[illegible]
[illegible], y sin e[illegible]
es[illegible]ria; pensó
[illegible]rmados es[illegible]
muy bie[illegible]
[illegible]mas qu[illegible]
[illegible]an de [illegible] moscas. En re[illegible]
[illegible]ad, [illegible] Esta verdad no podia [illegible]
tar [illegible] naturalista. Hizo esperimen[illegible]
pa[illegible]on en lo concerniente al orígen d[illegible]
[illegible] carne y la puso en diferen[illegible]
[illegible] el acceso; cubrió otras con un[illegible]
[illegible] agujeros muy finos para no permitir ent[illegible]
[illegible], pero suficientes para que entrase aire:
[illegible]ar al papel y procurar introducir su a[illegible]
por [illegible]ujeros; en la vasija tapada no hubo un solo cu[illegible]
vermi[illegible]rme. En otro experimento, puso igualmente u[illegible]
cubierta de tela que podia esta vez, por algunos agujeros,
permi[illegible] á la mosca introducir solamen[illegible] su abdómen;
y [illegible]di sobre la carne corrompida cierto número de
[illegible]

La presencia de séres vivientes, [illegible] en el interior del cuerpo como en el seno de una fruta, ó en las menos accesibles del cadáve[illegible] e un animal [illegible] igualmente á la generacion [illegible] en los intestinos, materias orgánicas e[illegible] [illegible]accion da[illegible] el sér á gusanos. Las observaciones de [illegible]allisnieri y otros muchos fisiólogos de aquella época sobre las fr[illegible] las agallas, hicieron confirmar esta creencia. Recor[illegible] que todos estos parásitos no eran otra cosa que el re[illegible] de un depósito de huevos puestos por insectos.

Lo mismo se hizo con infusorios, animálculos [illegible] cen formados por principios en disolucion e[illegible] Leuwenhoeck examinó un dia con el microscop[illegible] de lluvia caida en su ventana, y que quedó al c[illegible]o del aire por bastante tiempo: esta agua le pare[illegible] primero pura; al cabo de algunos dias la examinó de nuevo, y observó un número incalculable de pequeños séres, de una

pequeñez estrema, que se movian con gran ligereza, y ofrecian todos los caracteres de verdaderos animales. Este descubrimiento fue muy sonado y confirmado por otros observadores. Leuwenhoeck probó que siempre que se expone al aire agua que contenga heno, papel ó materias orgánicas, nacen una multitud de séres pequeños, cuya animalidad está bien caracterizada. Para explicar esta poblacion nueva era preciso ó suponer que estos animálculos, procedentes de animales anteriores, son arrastrados por el aire atmosférico y depositados en el estado de gérmen, ó bien la hipótesis de los antiguos, es decir la generacion espontánea. La primera teoría fue la que generalmente parecia revelarse en las observaciones mas rigorosas y mas completas.

Desde aquella época, durante el siglo último y en el curso del actual, la materia de las generaciones espontáneas se tomó y se dejó muchas veces: se tomó á consecuencia de nuevos descubrimientos del microscopio;—se suspendió, cuando la observacion llegaba á demostrar el orígen animal ó vegetal de los séres salidos del huevo. En nuestros dias, acaba de tratarse apasionadamente la misma cuestion por varios observadores experimentados, á cuya cabeza citaremos á los señores Pouchet y Pasteur: el primero en pró, el segundo en contra. Se ha suspendido actualmente de nuevo por una razon que parecerá sin duda pueril á nuestros descendientes; porque ambos partidos no llegan á entenderse, en razon á que se acusan uno á otro con igual fundamento de combatir en el vacío.

Los experimentos que acaban de realizarse en estos últimos años y que han hecho retroceder la cuestion sin resolverla, pueden compararse á los precedentes, tanto por la forma como por los resultados obtenidos. Véase aquí sumariamente la relacion de uno de estos experimentos: «Introduzcamos en un tubo de cristal de paredes muy delgadas y muy planas, dice uno de los heterogenistas, M. Joly, un poco de agua, un poco de aire y algunos fragmentos de tejido celular vegetal. Cerremos á la lámpara el estremo del tubo y observemos lo que va á pasar. Veremos formarse

primero una porcion de granillos sútiles procedentes sin duda alguna del tejido vegetal que ya se desorganiza. Poco á poco, en los bordes irregulares de este conjunto granuloso, se formarán pequeñas excrecencias trasparentes, pero todavía inmóviles. Es el *bacterium terma* en vía de formacion. Esperemos todavia tres ó cuatro horas y los animálculos, ya libres, se agitarán á nuestra vista como si se ensayasen en la existencia; despues se lanzarán con la rapidez de un dardo al seno del líquido; vendrán otros á juntarse á ellos, y muy luego será su número tan considerable que ya no podreis contarlos. Al cabo de diez y seis horas de observacion contínua, vuestros ojos rehusarán sin duda obedeceros; estareis quebrantados de cansancio, como lo estaba Mantegazza, pero, como él, os entusiasmareis por haber sorprendido la vida en su cuna.»

¿De dónde provienen estos séres vivientes, formados enteramente sobre esta masa orgánica, sin padres anteriores? Los adversarios responden que el aire está poblado de gérmenes microscópicos en suspension, y que estos séres provienen de dichos gérmenes. Sin demostarlo, van á buscar aire á la cumbre del Montanvert, hacen hervir las sustancias orgánicas, y parece que la dicha generacion espontánea no se produce ya. Estos son los términos en que se resume el debate. Por nuestra parte sin decidirnos ni en pró ni en contra de esta doctrina, creemos que es un hecho en el cual no se ha pensado bastante, en el cual quizá no se ha pensado nada, y que nos parece digno de representar un papel en esta pieza de espectáculo microscópico.

La vida está universalmente esparcida en la naturaleza; la Tierra es una copa demasiado estrecha para contenerla, rebosa por todas partes, y no contenta con poblar las aguas y la tierra inorgánica, todavía se amontona sobre sí misma, vive á sus propias expensas, cubre de parásitos los animales y las plantas, despliega bosques invisibles sobre el lomo de un elefante, ó conduce rebaños desconocidos á pastar en una hoja de árbol. Pero esta vida múltiple, imperceptible, innumerable, puebla de animálculos cada especie de séres, cada especie de sustancias. Asi pues, cuando vemos

las mitas (1) crecer en el interior de un queso, desarrollarse los gusanos de un cadáver, aparecer infusorios en un líquido, ¿no son animálculos que ya existian en gérmen ó bajo una forma inferior en la leche, en el animal vivo, en el líquido, y que sufren una metamórfosis bajo la influencia de las condiciones en que actualmente se encuentran colocados? ¿Sabemos nosotros cuántas especies de animales y vegetales viven en nuestro cuerpo? El huevo del ténia está sembrado con profusion; en los tejidos del puerco y del carnero, es un humilde cisticerco (2), y solo en el intestino principia á desplegar sus innumerables anillos; dos habitaciones se reparten su existencia: el animal y el hombre. Lo tragamos al mismo tiempo que una chuleta de cerdo fresco ó una tajada de pierna de carnero, y en adelante habitará nuestra morada como su principal inquilino. El coco ó gorgojo de la simiente de la col y el de la harina descienden á nuestro estómago con su propia morada. La mayoría de nuestros íntimos amigos son inofensivos; algunos son pérfidos y causan la muerte de su bienhechor. ¿Quién no ha seguido el reciente debate sobre las triquinas (3)? Desde la invencion del microscopio, ¿cuántos parásitos no se han encontrado en nuestra sangre, en nuestra carne, en nuestro pecho, en nuestros dientes, en el oido, bajo el globo del ojo, bajo las papilas nerviosas de la nariz? Alimentamos carnívoros y herbívoros; tenemos

(1) Ya en una nota hemos dicho que el Diccionario de nuestra lengua por la Academia está muy falto de voces, en especial de muchas referentes á ciencias. La voz *mita*, del griego μιδας, determina en entomologia un género de insectos ápteros, que contiene un gran número de especies; siendo la mas comun la mita doméstica, insecto casi imperceptible que se engendra en el queso viejo, mohoso, en la carne seca ó ahumada, en las aves é insectos de las colecciones de historia natural, en el pan ya muy endurecido, y en los confites conservados por mucho tiempo.

(El Trad.)

(2) *Cisticerco*, del griego κύστις vejiga, y de κερκος cola. Género de gusanos intestinales que se encuentran principalmente en el hombre y en los mamíferos. En el cerdo, determinan muchas veces la lepra.

(El Trad.)

(3) *Triquinas*, del griego τρικὸς, genitivo de θριξ, cabello (porque es delgado como una crin). Género que comprende una especie muy pequeña de gusano intestinal, recientemente observada en los músculos del hombre.

(El Trad.)

peces de agua dulce que circulan en nuestras venas y pescados de agua salada que nadan en el océano de las arterias. Una especie de fuco vegeta en los pulmones de los tísicos. Las capas de la lengua en el estado de fiebre están compuestas de una multitud de infusorios. Un célebre médico amigo nuestro ha observado muchas veces erupciones repentinas de millares de piojos en los enfermos atacados de fiebre tifoidea (la extraordinaria facultad generatriz de estos ápteros bastaria quizá para esplicar esta multiplicacion). Hay coleópteros que no esperan nuestra muerte para escaparse de su morada habitual. Insectos imperceptibles penetran en los pulmones y se reproducen en ellos de generacion en generacion. Se han encontrado en el esófago de los bueyes familias enteras de sanguijuelas tragadas sin duda en estado microscópico, que habian elegido allí su domicilio. El estómago del caballo es la insalubre atmósfera de la vida de los oestros (1).

¿Cuántas especies viven en los cuerpos animados, sin que estos se aperciban de ellas, fuera del mundo de los parásitos exteriores, de la pulga, del piojo, de la chinche, del ácaro, del sarcopto (2), etc? Un filósofo ha dicho que todas las partes de un sér viviente están personalmente vivas; y ya no es hoy un atrevimiento muy temerario ver en los animales superiores un edificio celular habitado por una multitud indescifrable de animales elementales. Pero si es asi, todo está vivo en la naturaleza. No solo el aire, sino las aguas, los corpúsculos flotantes, los elementos orgánicos é inorgánicos están poblados de una vida invisible, de especies que sufren las tres fases comunes al mundo

(1) *Oestro*, del griego οἶστρος, insecto. Género de insectos del órden de los dípteros; muchas especies de ellos son dañosísimos á los animales domésticos, depositando sus huevos en el cuerpo mismo de estos animales. Estos insectos se parecen mucho á nuestras moscas, pero su cuerpo es muy velludo y teñido mas ó menos de amarillo, leonado y negro.

(El Trad.)

(2) *Sarcopto*, del griego σὰρξ, carne, y κόπτω, cortar. Género de insectos ápteros á que pertenece la especie de mita ó arador encontrado en las pústulas de la sarna. Los sarcoptos tienen el cuerpo lustroso, vesiculoso, un poco trasparente; en su estado adulto tiene ocho patas.

(El Trad.)

de los insectos, y se revelan bajo una ú otra de estas metamórfosis, segun las condiciones de temperatura, de calor y de humedad que las rodean. Miradas bajo este aspecto, las generaciones espontáneas no llevarian su verdadero nombre; deberian únicamente representarnos un aspecto de la vida universal que se agita sobre cada átomo de la materia. Y esta manera de ver la cuestion está mejor fundada, puesto que cada especie se ofrece constantemente en la sustancia particular que parece pertenecerle. El infusorio del heno no se encuentra en su ebullicion, y la fermentacion del vino no es la misma que la del trigo. Sea como quiera, el misterio oculto bajo la apariencia de la generacion espontánea dista mucho de hallarse esclarecido. Un dia sin duda, y próximanente, se volverá á continuar el debate en el punto en que Lachesis acaba de cerrarlo. Pero por lo demás, y en el estado que queda esta cuestion, el asunto de la creacion de la vida conserva su antigua independencia, y no es atacado por las armas de la Heterogenia ni de la Panspermia (1).

La lucha cesó por falta de medios. Actualmente es imposible saber si el aire mas sútil, recogido en la cima de las montañas nevadas, no contiene gérmenes. Es igualmente imposible saber si estos gérmenes no resisten á un calor de mas de cien grados. A veces nos ha parecido que los experimentadores temian no salir bien (temor por lo demás muy natural), y no procedian con tanto rigor como si hubiesen sido extraños ó adversarios. De todos modos el problema está de nuevo sin resolver. Lo que mas nos ha chocado en esta lucha, es encontrar un propósito determinado en ambos bandos, especialmente en el uno. Se queria absolutamente buscar una cuestion de teología natural, siendo asi que esta teología ni *aun está interesada* en el resultado de las experiencias. Véase aquí una declaracion que sin duda sorpren-

(1) *Heterogenia*, del griego ετερος, otro, y de γένος, raza. Produccion de un sér vivo, no por séres de su misma especie, sino por séres de otra, sometidos á la influencia de ciertas circunstancias. Es lo que se llama comunmente *generacion espontánea.*

Panspermia, del griego παν, todo, y de σπέρμά, simiente, esperma. Sistema de los naturalistas que pretenden que los cuerpos organizados están diseminados por todas partes, y solo esperan circunstancias favorables para desarrollarse.

(El Trad.)

derá á algunos lectores. No obstante, yendo al fondo del asunto puede decirse que la acusacion de ateismo lanzada á los que sostienen la generacion espontánea no es justa respecto de los que como M. Pouchet, no interpretan teológicamente estos experimentos, y que los que los interpretan asi caen en el error mas craso cuando deducen de ellos consecuencias contrarias á la existencia de Dios (1).

Creer que séres vivientes, vegetales ó animales, pueden nacer espontáneamente de la combinacion de ciertos elementos, no es hablar contra el verdadero Dios, como tampoco el creer que los planetas han salido del sol ó que la galga es prima del perro de los Pirineos. El Sér supremo no se ha mezclado en estas interpretaciones superficiales, cuya epidermis sirve de campo de batalla á las mitas pensadoras. Los micrógrafos han desacreditado mútuamente su causa haciendo descender las potencias creadoras á sus redomas. ¿Creen, pues, que aun suponiendo que la materia inerte pueda llegar á ser *semi-organizada*, despues *organizada*, bajo la influencia de ciertas fuerzas, destierran la causa soberana del imperio de la naturaleza? No hay nada de eso. En lo que vienen á parar sus experimentos, sin saberlo la mayor parte de ellos, es simplemente á protestar contra el Dios humano, y á elevar el espíritu hácia una concepcion mas pura y mas grandiosa del misterioso Creador.

(1) No ha habido razon para alterar de esa manera el asunto de la cuestion. M. Pasteur formuló en plena Sorbona las acusaciones siguientes: «¡Qué conquista para el materialismo, si pudiese protestar que se apoya en el hecho admitido de la materia organizándose por sí misma! ¡La materia que tiene ya en sí todas las fuerzas conocidas! ¡Ah! si pudiésemos añadirla todavía esa otra fuerza que se llama vida, y vida variable en sus manifestaciones con las condiciones de nuestras experiencias! ¿Qué mas natural que deificar esta materia? ¿A qué recurrir á la idea de una creacion primordial, ante cuyo misterio hay que inclinarse?» M. Pouchet, alarmado con esta acusacion, replicó acertadamente (véase *le Mouvement scientifique en* 1864, por MM. Menault y Boillot): «Ponerse la máscara de la religion para triunfar de sus adversarios es un hecho inaudito en la cátedra científica; atribuirles opiniones *que se sabe que no tienen* es indigno.» Se ha dicho que la Academia de ciencias no queria generacion espontánea, á consecuencia de una ilusion teológica de este género. Además, habrá como unos sesenta años, que preguntando un quidam á un canciller de la Universidad si creia en la generacion espontánea, el ilustre naturalista respondió:—¡El emperador no quiere!—*¡O libertas libertatum!*

¿Es rebajar la nocion de Dios considerar el universo como el desarrollo gigantesco de una obra única, cuyos pormenores se manifiestan bajo diferentes formas, cuyas potencias se traducen en fuerzas particulares distintas? La sustancia primitiva ocupa los espacios sin límites. El plan de Dios es que esta sustancia sea un dia condensada en mundos en que la vida y la inteligencia desplegan sus esplendores. La luz, el calor, la electridad, el magnetismo, la atraccion, el movimiento bajo todos esos modos desconocidos, atraviesan esta sustancia primordial, como el viento de Jónia que, bajo el reinado de Pan, hacia vibrar las arpas suspendidas durante la noche. ¿Qué mano tiene la battuta y dirige este preludio en el mas magnífico de los coros? No es dado al pensamiento humano tratar de definirla. Prestemos oido atento al lejano concierto de la creacion.

En la mañana de la naturaleza terrestre, los soles del espacio resplandecian mucho tiempo antes en el cielo, gravitando en su curso armonioso bajo la direccion de la ley universal que les rige todavía. Nuestra Tierra se despertaba en su dia primero. Las soledades de los océanos primitivos, despues de abrasadoras tempestades, de destrozos formidables de las aguas y de las nubes, vieron un dia descender en medio de ellas una paz desconocida. Rayos de oro atravesaron las nubes; un cielo azul prestó su color á la atmósfera, y un hermoso lecho de púrpura se preparó en la noche de este dia para el sol. No eran ya dias ni años los que contaba esta tierra; porque inmensos é insondables periodos seculares habian pasado por su frente. Los astros son jóvenes cuando millares de generaciones han sucumbido. Entonces se alzaron islas por encima de las olas, y el verdor primero arrojó en las orillas su velo virginal. Mucho tiempo despues aparecieron en sus tallos brillantes flores, y de sus labios entreabiertos se exhalaron suavísimos perfumes. Mas tarde, las verdeantes profundidades de los bosques se regocijaron con el canto de las aves, y los huéspedes fabulosos de los mares primitivos se cruzaron en el undoso reino. Abrióse sucesivamente la tierra á los alborozos de la vida; y animada del inmortal aliento, vió la luz y las sombras de las existencias suce-

derse sobre su frente. Supongamos por un instante que la fuerza orgánica que se trasmite hoy de generaciones en generaciones haya aparecido como una resultante natural é inevitable de las condiciones fecundas en que se hallaba la tierra cuando sonó la hora de la vida; supongamos que las primeras células orgánicas diversamente constituidas, formando tipos primordiales distintos, aunque simples, pobres, groseros, sean el tronco de las variedades sucesivas; supongamos, en fin, que todas las especies vegetales y animales, comprendidas en ellas el género humano, sean el resultado de trasformaciones lentas verificadas bajo las condiciones progresivas del globo; ¿en qué destruye esta teoría la necesidad de un creador primitivo y de un organizador? ¿Quién ha dado estas leyes al universo? ¿quién ha organizado esta fecundidad? ¿Quién ha impreso á la naturaleza una perpétua tendencia al progreso? ¿Quién ha dado á los elementos de la materia el poder de producir ó de recibir la vida? ¿Quién ha concebido la arquitectura de esos cuerpos animados, de esos edificios maravillosos cuyos órganos todos tienden al mismo fin? ¿Quién ha presidido á la conservacion de los individuos y de las especies por la construccion inimitable de los tejidos, de la armazon de los huesos, de los mecanismos,—por el don previsor del instinto,—por las facultades todas de que están respectivamente dotados los séres vivientes, cada uno segun el papel que debe ejecutar en la escena del mundo? En una palabra, si la fuerza de vida es una fuerza de igual naturaleza que las fuerzas moleculares, pregutaremos una vez todavía, ¿quién es su autor? ¿Negaríais su existencia porque el autor no hubiese fabricado todo con sus propias manos? ¿Pensais de buena fe que, si en vez de estar obligado á escribir esta obra palabra por palabra, letra por letra, despues de enviar este manuscrito á la *Librería académica*, que lo entrega á uno de sus impresores, el cual lo confia á su vez á uno de sus oficiales, vulgarmente llamado *(metteur en pages)* compaginador, quien, por su parte, lo hace componer por sus cajistas y aprendices, etc.; despues, á mi vez, corregir las pruebas, la cuales devueltas como buenas para tirarse *(bons à tirer)*, son tipográficamente revisadas por el re-

gente; despues de cuyos preludios se elige papel, se imponen las páginas, se imprime, se satina, se reunen los pliegos, se plegan, se cosen, se encuaderna el tomo, y, en fin, se publica... ¿creeis, digo, que si en vez de pasar este libro por tantas pruebas y tareas, me hubiera bastado, cuando concebí su plan, *querer* que fuese sucesivamente redactado, impreso y publicado, dejaria yo por eso de ser su autor, y aun añádire, el autor mas privilegiado que hubiese jamás? ¿Creeis que de haber ordenado simplemente ciertas leyes, en cuya virtud mi pensamiento se hubiese visto espresado por la tinta, el papel y el plomo, trabajadores inertes y ciegos, obrando bajo el impulso de mi órden y la direccion de mi presidencia constante; creeis, repito, que de gozar de semejante poder y de ver mi libro salir á luz materialmente de un modo tan invisible como se ha manifestado en mi pensamiento, se me robaria el título, (bastante modesto por cierto) de autor de esta obra? Por mi parte, señores materialistas, me daria por muy satisfecho de estar libre de correcciones de pruebas que son el infierno de los escritores, como decia Balzac; y si algun chusco de mal género llegase á fijar en las esquinas de París que mi libro se habia hecho solo, me reiria de todo corazon, y cuidaria de no abandonar tan precioso privilegio.

Pero si tuviese yo la osadía de comparar mi libro al libro de la naturaleza, paréceme que intentaria establecer una comparacion entre una muñeca de resortes y la Venus de Médicis viva, ó si se quiere todavía entre las ruedas del reloj presentado á Carlomagno por el califa Harum-al-Raschid y el mecanismo del sistema del mundo. En ambos casos, sin duda que no seriais vosotros, señores, los que elevariais mi composion á la altura de la naturaleza. Si la menor muñeca y el mecanismo mas grosero revelan á Voltaire (cuya confesion es conocida) la existencia de uno ó muchos fabricantes, ¿á qué se reduce la negacion de los que rehusan reconocer un arquitecto en la sublime armonía del edificio del universo?

De modo que, sea cualquiera el círculo arbitrario que imaginemos trazar alrededor de la accion sensible del Cria-

dor, y con el cual pretendamos limitar su presencia, por una sutileza singular, la idea de Dios se escapa constantemente por la tangente de aquel. La propiedad particular de la idea del sér increado es tal que se manifiesta en cada conclusion de nuestra exposicion.

Se nos ha dicho que M. Darwin tenia á su lado un teólogo anglicano encargado de *disponer las cosas* y guardar una perpétua armonía entre la conciencia religiosa del eminente naturalista y la supuesta consecuencia de su teoría de la eleccion natural. Su traductor femenino cuida por lo demás de advertirnos que «en vano protesta M. Darwin que su sistema no es en manera alguna contrario á la idea divina.» Por nuestra parte, con una verdadera satisfaccion interior, añadiremos aquí á nuestras opiniones personales las del autor del *Orígen de las especies*: «No veo razon ninguna, dice para que las opiniones expuestas en esta obra hieran los sentimientos religiosos de nadie. Basta ademas, para manifestar cuán poco durables son tales impresiones, recordar que el mayor descubrimiento que haya hecho jamás el hombre, la teoría de la gravitacion, ha sido atacada por Leibnitz mismo como subversiva de la religion natural. Un autor célebre, *a divine*, me escribia un dia que habia aprendido por grados á reconocer que es tener un concepto tan justo y tan grande de la Divinidad, creer que ha creado únicamente algunas formas originales, capaces de desarrollarse por sí mismas en otras formas útiles, como suponer que sea necesario un nuevo acto de creacion para llenar los vacios causados por la accion de sus leyes. Eminentes autores parecen plenamente satisfechos de la hipótesis de que cada especie ha sido creada independientemente. A mi parecer, lo que conocemos de las leyes impuestas á la materia por el Criador conviene mas con la formacion y extincion de los séres presentes y pasados por segundas causas, semejantes á las que determinan el nacimiento y la muerte de los individuos. Cuando miro todos los séres, no ya como creaciones especiales, sino como la descendencia en línea recta de séres que vivieron mucho tiempo antes que fuesen depositadas las primeras capas del sistema siluriano, me parecen de repente ennoblecidos.»

El mismo naturalista añade mas adelante: «¡Cuánto interés no hay en contemplar una ribera frondosa, cubierta de numerosas plantas, con pájaros cantando en los zarzales, insectos revoloteando en derredor, anélidos ó larvas vermiformes arrastrándose por el húmedo suelo, si se considera al mismo tiempo que todas estas formas trabajadas con tanto cuidado, paciencia y habilidad, y dependientes unas de otras por una série de relaciones complicadas, han sido todas producidas por leyes que obran contínuame alrededor de nosotros! Estas leyes, tomadas en su sentido mas lato, las enumeraremos aquí: la ley de crecimiento y reproduccion; la ley de herencia, casi implicada en las precedentes; la ley de variabilidad bajo la accion directa ó indirecta de las condiciones exteriores de la vida y del uso ó falta de ejercicio de los órganos; la ley de multiplicacion de las especies en razon geométrica, que tiene por consecuencia la concurrencia vital y la eleccion natural, de donde emanan la divergencia de los caracteres y la extincion de las formas específicas. De manera que de la guerra natural del hombre y de la muerte, resulta directamente el efecto mas admirable que podamos concebir: la lenta formacion de los séres superiores. Hay seguramente grandeza en considerar de este modo la vida y sus diversos poderes, animando en el principio algunas formas ó una forma única bajo un soplo del Criador. Y mientras que ha continuado nuestro planeta describiendo sus círculos perpétuos, segun las leyes fijas de la gravitacion, otras formas sin número, cada vez mas bellas, cada vez mas maravillosas, se han desarrollado, y se desarrollarán por una evolucion sin fin (1).»

Es necesario hacer notar estas declaraciones, y curioso oponerlas á nuestros materialistas. Pretenden estos que la doctrina sostenida por M. Ponchet sobre la generacion espontánea, y la doctrina sostenida por M. Darwin sobre el orígen de las especies, destruyen una y otra la idea de Dios; y véase aquí como *ni una ni otra* consienten en semejante acusacion, que ambas tienen cuidado de prevenirla, y *protestan* contra la ilusion de nuestros contrarios. En esto como

(1) *De l' Origene des especes.* Ultimas advertencias.

en todo, continúan siendo juguetes de su singular alucinacion. Sentemos pues como nuevos datos estos dos hechos importantes. En primer lugar, los materialistas no tienen derecho de apoyarse en la generacion espontánea para deducir la no existencia de Dios: 1.° porque esta generacion no está probada; 2.° porque si lo estuviese, no tendria tal consecuencia. En segundo lugar, no tienen derecho de utilizar en beneficio de sus opiniones el sistema de la trasformaciones de las especies, 1.° porque este sistema no está probado; 2.° porque no atañe á la cuestion dominante de los orígenes de la vida.

Si estuviese probado que los vegetales y los animales inferiores están formados por generaciones espontáneas en el seno de la materia inorgánica, habria gran fundamento para creer que fuese así, con mayor razon, en el orígen de las especies. Los partidarios del sistema de las trasformaciones específicas se han apoyado igualmente en la doctrina de las generaciones espontáneas para esplicar cómo es que, á pesar de la tendencia de las especies primitivas á perfeccionarse, hay hoy todavía una multitud de formas inferiores. Admiten para esto que la creacion no está terminada, y que aun en nuestros dias se realiza en estos limbos. Tal era la opinion de Lamarck. Debemos hacer observar que el jefe del movimiento actual no participa de estas ideas, ni cree siquiera en la generacion espontánea. «La eleccion natural, dice Darwin, no implica ninguna ley necesaria y universal de desarrollo y de progreso; no hace mas que apoderarse de toda variacion que se presenta, cuando es ventajosa á la especie ó á sus representantes. Casi no tengo necesidad de decir, declara mas arriba, que la ciencia en su estado actual, no admite, en general que se elaboren aun en nuestros dias séres vivientes en el seno de la materia inorgánica.»

Conviene advertirlo, no son los sábios, ni los mismos experimentadores los que proclaman las doctrinas q[illegible] batimos; son esos pseudo-filósofos que se apoder[illegible] los estudios científicos de los que les preceden, y quieren absolutamente sacar de ellos conclusiones repudiadas por los mismos sábios. Nuestro deber es desenmascarar este juego,

y demostrar, por las mismas declaraciones de los ilustres experimentadores, que si el sistema materialista se obstina neciamente en presentarlos al público sentados en el estrado de su teatro, no produce este efecto sino por un procedimiento de fantasmagoría, por una ilusion de óptica.

Del mismo modo que los autores precedentes, un químico distinguido, M. Fremy, que ha creido notar en el límite de los dos reinos cuerpos indecisos, nombrados por él semi-organizados, ha sido presentado por nuestos doctrinarios como levantando la bandera del materialismo sobre la hipótesis de la generacion espontánea. Véanse aquí las propias palabras de este químico en el Instituto: «Necesito decir que *rechazo* sin vacilar la idea de generacion espontánea, si se la aplica á la produccion de un sér organizado, aun el mas simple, con elementos que no poseen la fuerza vital. La síntesis química permite sin duda reproducir un gran número de principios inmediatos de orígen vegetal ó animal, pero la organizacion opone, segun mi opinion, á las reproducciones sintéticas, una barrera insuperable. Al lado de los principios inmediatos que la síntesis puede formar, existen otras sustancias mucho menos estables que las anteriores, pero tambien mucho mas complexas en cuanto á su constitucion, que pueden designarse bajo el nombre general de *cuerpos hemiorganizados*. Estos cuerpos se encuentran, con relacion á la organizacion, á la formacion de los tejidos á la produccion de los fermentos, y á la putrefaccion, casi en el mismo estado que una simiente seca que pasa años y años sin presentar fenómenos de vegetacion y que germina desde que se la somete á la influencia del aire, de la humedad y del calor. Pueden, como la semilla seca, mantenerse largo tiempo en un estado de inmobilidad orgánica; pero tambien pueden salir de él, á expensas de su propia sustancia, bajo los elementos de la organizacion, cuando las circunstancias llegen á ser favorables al desarrollo orgánico.»

No es posible pues, en la actualidad, declararse científicamente ni en pro ni en contra de la generacion espontánea. Pero ésta indecision forzada está lejos de esclarecer la

CEU
Biblioteca
B. Díez del ral

cuestion de la generacion primitiva. El misterio permanece tan profundo, tan completo como en tiempo de Pitágoras. ¿Hay séres vivientes sobre la tierra? este es el hecho. ¿De dónde vienen? Nosotros conocemos astrólogos (porque todavía los hay) que han escrito grandes libros para demostrar que dichos séres han venido de los otros planetas, sobre el ala de algun cometa aventurero ó en el pié de un pesado aerolito. Conocemos pensadores que pretenden que los séres salen á la superficie del globo terrestre, bajo la fecundacion de los efluvios lanzados por los planetas ó las estrellas; pero esto es un cuento: ¿De dónde vienen pues los séres? ¿Se responderá que han existido siempre? Esta manera de esquivar la dificultad tendria ademas la imperdonable sinrazon de ser falsa, por cuanto las capas geológicas retrógradas nos muestran la época de aparicion de las diferentes especies. Si todo sér orgánico debe su nacimiento á padres, ¿quién formó la primera pareja de cada especie? Dios, responde la Biblia. ¡Muy bien! ¿Pero cómo? ¿Fué un simple efecto de su palabra? ¿Pero, acaso habla? responden los burlones que objetan que el sonido no se propaga en el vacío. ¿Fué un efecto súbito de su voluntad? pero entonces ¿bajo qué forma? Los libros revelados no son explícitos, y se puede interpretarlos así en favor de la generacion espontánea (no se incomoden los señores teólogos) como en favor de la opinion contraria: «Dijo Dios: produzca la tierra yerba verde, yerba que dé simiente; árbol de fruto que dé fruto segun su género, que su simiente esté en él sobre la tierra; y fue así.

»Y produjo la tierra yerba que dá simiente segun su naturaleza, y árbol que dá fruto, cuya simiente está en él, segun su género: y vió Dios que esto era bueno.

»Y de la tarde y de la mañana se hizo el dia tercero.

»Y dijo Dios: *produzcan las aguas* reptil de ánima viviente y aves que vuelen sobre la tierra en la abierta expansion de los cielos.

»Y los bendijo Dios diciendo: creced y multiplicaos, y henchid las aguas en los mares, y las aves se multipliquen en la tierra.

»Y de la tarde y de la mañana se hizo el dia quinto.

»Y dijo Dios tambien: Produzca la tierra séres vivien-

tes, segun su género, bestias, serpientes y animales de la tierra segun su especie: y así fué hecho (1).»

Esto se parece mucho á la generacion espontánea. Hay mas, los Padres de la Iglesia han profesado esta doctrina. A. de Humboldt encuentra sobradamente notable que san Agustin, al tratar la cuestion: Cómo han podido recibir las islas, despues del diluvio, nuevas plantas y nuevos animales; no se muestra en manera alguna ageno á recurrir á la idea de una generacion espontánea (*Generatio æquivoca spontanea aut primaria.*) «Si los ángeles ó los cazadores de los continentes, dice este Padre de la Iglesia, no han trasportado animales á las islas lejanas, es preciso admitir que la tierra los ha engendrado; pero entonces se preguntan ¿á qué pues encerrar en el arca animales de toda especie?» Dos siglos antes del obispo de Hippona, encontramos ya establecida en el compendio de Trogo-Pompeyo, entre la desecacion primitiva del antiguo mundo, de la meseta asiática, y la generacion espontánea, una conexion semejante á lo que se encuentra en la teoría del Linneo sobre el Paraiso terrestre y en las investigaciones del siglo décimo octavo sobre la fabulosa Atlántida.

Por lo demás, á pesar de su fogosa peroracion, estos Mirabeaux de la tribuna positivista se encuentran en una ignorancia y en una indecision absoluta sobre el orígen de la vida. En vano echan sobre este misterio el velo de los *quizá*; en vano se ejercitan en suponer mil metamórfosis; cuando se mira al fondo del vaso, se nota que la transparencia no es tan completa como se la supone. De cuando en cuando, y sin vanagloriarse demasiado de ello, dejan escapar confesiones que nos es lícito presentar aquí para edificacion del público.» Un enigma insoluble, dice B. Cotta, del cual no podemos apelar sino al poder impenetrable de un Criador, es siempre el orígen primero de la materia terrestre, así como el nacimiento de los séres orgánicos.» Véase aquí una confesion digna de un espiritualista. «Es preciso conceder á la generacion espontánea, dice en una parte Büchner, un papel mas grande en el tiempo pri-

(1) *Génesis*, cap. I.

mordial que en nuestros dias, y no puede negarse que ella haya dado en aquella época la existencia á organismos mas perfectos.» Despues añade inmediatamente: «Es cierto que carecemos de pruebas y *aun de conjeturas* plausibles del pormenor de esas relaciones, y estamos muy lejos de negarlo.» Y volviendo á su idea dominante, declara inmediatamente tambien que «cualquiera que sea nuestra ignorancia, debemos decir con certeza que la creacion orgánica ha podido y debido verificarse sin la intervencion de una fuerza exterior.»

Cárlos Vogt reconoce como los anteriores que el orígen de los organismos es inexplicable por las solas fuerzas físico-químicas conocidas. Todo sér viviente, vegetal ó animal, tiene por orígen esencial la célula orgánica ó el huevo. Es preciso admitir ante todo que este orígen esencial fué creado no se sabe cómo. Unicamente despues de esta admision es como principian las demostraciones físico-químicas.

«Si admitimos que *haya sido posible una vez*, dice el autor de las *Lecciones sobre el hombre*, que, por una accion simultánea de diferentes circunstancias que no conocemos, haya podido formarse una célula orgánica á costa de los elementos químicos, es evidente que la modificacion mas lijera en la accion ha debido determinar inmediatamente una modificacion en el objeto producido, es decir en la célula. Pero como no podemos admitir que sobre toda la superficie terrestre las mismas causas hayan obrado ú obren todaviá exactamente en las mismas condiciones y con la misma energía en la creacion de la célula primitiva; como además ha debido extenderse la creacion orgánica sobre toda la tierra, resulta de aquí la consecuencia necesaria que las células primitivas de que se han desarrollado los organismos, debian poseer aptitudes diferentes de desarrollo.»

Virchow no explica mejor el orígen. «En cierta época del desarrollo de la Tierra, dice, han sobrevenido condiciones desacostumbradas, bajo las cuales entrando los elementos en nuevas combinaciones han recibido el movimiento vital, y en él *se han vuelto vitales* las condiciones ordinarias.»

En cuanto á Cárlos Darwin en vano hemos buscado su

opinion sobre el orígen mismo de las especies. Conténtase con explicar la variabilidad posible de cierto número de tipos primitivos, y es cosa singular por lo ménos que en una obra voluminosa y rica sobre el *orígen* de los séres, ni aun siquiera se trate de este *orígen!*

El problema es oscuro: hay mas distancia de nada á alguna cosa, que de alguna cosa á todo. Cualquiera que sea el sistema á que se refieran nuestras creencias íntimas, espiritualistas ó materialistas, estamos dominados enteramente por el misterio inexplicado del orígen de la vida. ¿Por qué no reconocer francamente la ignorancia absoluta en que vivimos sobre este punto particular? Esta ignorancia deberia sin embargo, templar un poco el ardor negativo de los ateos para no dar tan redondamente una respuesta decisiva del enigma. Parece que cuando uno se encuentra en tal incertidumbre sobre el modo con que se ha obrado una cosa, no está autorizado para gritar victoria; si quisiésemos redargüirles, nos seria fácil poner todas las ventajas de nuestra parte, y podríamos imponer á Dios á nuestros adversarios, sin que les fuese dable sustraerse á su dominio. No demostrando la ciencia que las afinidades de la materia pueden crear la vida, el papel del Criador queda aquí todo entero como en tiempo de Adam, y aun de los preadamitas. Y aun cuando aquella lo demostrase, el orígen y el sosten de la vida dejan claramente ver la existencia de una *fuerza creatriz*, en otros términos, de un *Dios oculto*.

Pero es tal la fuerza de nuestra táctica, que no queremos nunca abusar de una posicion ventajosa, y preferimos siempre combatir con armas iguales, en terreno igual. Nos contentamos solamente con hacer notar esta superioridad á nuestros adversarios, para su edificacion momentánea, y despues descendemos de las alturas en que los lances favorables del combate nos habian elevado para volver á colocarnos en terreno de la organizacion de la vida, sin reforzarnos con los argumentos proporcionados por el problema del orígen de esta vida.

Conste, pues, que bajo el solo punto de vista de la organizacion la existencia de un sér inteligente está sobradamente demostrada. Aun cuando en virtud de fuerzas toda-

via desconocidas de nosotros, pudiese la vida aparecer espontáneamente en ciertas condiciones de la materia, aun cuando los séres primitivos se hubiesen formado de una célula primordial abierta bajo la influencia de un cúmulo de circunstancias particulares, la organizacion de los séres vivientes seria todavia una prueba irrefragable en favor de la soberanía ordenada de la fuerza. La vida apareceria y se organizaria siempre en virtud de ciertas *leyes* superiores, de ciertas leyes que no demuestran una causa ciega ó idiota, sino una causa que al ménos debe saber lo que hace. De la misma manera, si el hombre llega alguna vez á descubrir el nacimiento espontáneo de los infusorios ó de los gusanos intestinales (lombrices), por eso no creará estos séres ínfimos, sino que confirmará lo que la naturaleza obra sin él, por un poder superior al suyo, por procedimientos que, á pesar de su inteligencia, necesitó siglos para descubrir (si alguna vez lo consigue): y finalmente la causa de la razon divina será todavía mejor esclarecida.

En el misterio que oculta todavía el orígen de la vida sobre la tierra, nadie por lo demás está autorizado á declarar fuera de la ley la accion del Criador. Supóngase que los primeros séres vivientes nacieron en el estado rudimentario de la animalidad y que las variedades sucesivas fueron el tronco de las especies hoy tan distintas, ó que los primeros padres de cada familia se despertaron al mandato de un gran mágico; estas suposiciones no trastornan tampoco la base de la teología natural como si se admitiese que estas especies fueron traidas de los otros mundos sobre las alas de algun celeste mensajero. En cuanto á la formacion ó á la trasformacion de las especies no está mejor conocida que el orígen de la vida misma, como lo confiesa Ch. Lyell: «Lo que sabemos en paleontología es nada en comparacion de lo que tenemos que aprender todavia.»

Examinemos ahora con este eminente geólogo (1) cuáles son los principales caractéres de la teoría de Lamarck y de Et. Geoffroy Sain-Hilaire sobre la *progresion y la trasfor-*

(1) Sir Charles Lyell, *The Antiquity of Man*... la Antigüedad del hombre probada por la geología, y observaciones sobre el origen de las especies por variacion, 1864.

macion de las especies. Los hombres superficiales se complacen en imaginar que la ciencia está organizada sobre reglas absolutas y que ninguna dificultad estorba su marcha ascendente; lejos de esto, ni siquiera las grandes definiciones son absolutas. Los zoologistas, por ejemplo, no pueden entenderse sobre los términos *especie* y *raza*. Lo que Lamarck pronosticó ha sucedido, dice Lyell; cuanto más se han multiplicado las formas nuevas, menos capaces hemos sido de precisar lo que entendíamos por una variedad y por una especie. En realidad, los zoólogistas y los botánicos se ven no solo mas apurados que nunca para definir la *especie*, sino tambien para determinar si existe realmente en la naturaleza, ó sino es una simple abstraccion de la inteligencia humana; los unos pretenden que es constante en ciertos límites estrechos é infranqueables de variabilidad; los otros la presentan susceptible de modificaciones indefinidas é ilimitadas. Desde el tiempo de Linneo hasta principios del siglo presente, se creia haber definido suficientemente la especie diciendo que: «Una especie se compone de indivíduos semejantes todos unos á otros, y reproduciendo por generacion séres semejantes á ellos.» Habiendo reconocido Lamarck una multitud de especies fósiles, algunas de las cuales eran idénticas á especies vivientes, mientras que otras no eran sino variedades de las mismas, propuso hacer entrar el elemento del tiempo en la definicion de la especie y formularla así: «Una especie se compone de indivíduos semejantes todos los unos á los otros, y reproduciendo por generacion séres semejantes á ellos, *mientras que las condiciones en que viven no sufran cambios suficientes para hacer variar sus costumbres, sus caractéres y sus formas*.» Y por último llega á esta conclusion: que ninguno de los animales ni de las plantas actualmente existentes seria de creacion primordial, sino derivados todos de formas preexistentes: que despues de haber, durante una série indefinida de edades, reproducido séres semejantes á ellos, al fin habian sufrido variaciones graduales bajo la influencia de las alteraciones del clima y del mundo animal, y que se habian acomodado á estas nuevas circunstancias; pero que algunos de ellos en la série de los tiempos, se habian apartado

tanto del tipo primitivo, que al presente tenian derecho á ser considerados como especies nuevas.

En apoyo de esta manera de ver, invocó el contraste de las plantas silvestres y cultivadas, de los animales bravíos y domésticos, recordando cuánto se modifican gradualmente su color, su forma, su estructura, sus caracteres fisiológicos y aun sus instintos en nuevos terrenos, en climas nuevos, en presencia de nuevos enemigos, y bajo la influencia de un alimento y de un modo de subsistencia diferentes.

No solamente sostuvo Lamarck que las especies habian estado constantemente sometidas á mudanzas pasando de un periodo á otro, sino que hubo un progreso constante en el mundo orgánico desde los primeros tiempos hasta los últimos, desde los séres mas simples hasta los de una estructura cada vez mas complexa, desde los instintos inferiores hasta los mas elevados, y en fin, desde la inteligencia del bruto hasta las facultades y la razon del hombre. La perfeccion de los séres hubiera sido lenta y contínua, y la misma raza humana se separaria al fin del grupo de los mamíferos inferiores cuya organizacion era la mas elevada.

Sobre esta teoría se ha dado una exposicion concisa y racional por un profesor de la Universidad de Cambridge (1). Encontramos, dice, en los antiguos depósitos de la costra terrestre, la huella de una progresion en la organizacion de las formas vivientes sucesivas. Puede notarse por ejemplo, la ausencia de los mamíferos en los grupos mas antiguos, y sus raras apariciones en los grupos secundarios mas recientes; animales de sangre caliente (la mayor parte de géneros desconocidos), se ven muy esparcidos en las capas terciarias mas antiguas, y abundan (frecuentemente con formas genéricas conocidas), en las partes superiores de la misma série; y por último, la aparicion del hombre en la superficie de la tierra es un hecho reciente. Este desarrollo histórico de las formas y de las funciones de la vida orgánica durante periodos sucesivos, parece ser el indicio de una evolucion gradual de la potencia creatriz, manifes-

(1) Professor Sedgwick's *Discurse on the Studies of the University of Cambridge*, 1850.

tándose por una tendencia progresiva hácia el tipo mas elevado de la organizacion animal.

Es un hecho bien extraordinario, observa tambien Hugh Miller (1), que el órden adoptado por Cuvier en su *Reino animal*, como aquel en que vienen á colocarse naturalmente las cuatro clases de vertebrados por sus mútuas relaciones y su rango, sea tambien aquel en que esas clases se presentaban en el órden cronológico. El cerebro, cuyo volúmen relativamente al de la médula espinal no está en una relacion media de mas de dos á uno, es el del pez; él ha aparecido el primero; el que presenta la relacion media de dos y media á uno le ha sucedido, es el del reptil; enseguida vino la relacion de tres á uno, que ofrecen el cerebro y la médula espinal del ave: la relacion media de cuatro á uno que nos ofrece el mamífero; y en fin, el último de todos apareció en la escena, con un cerebro cuya relacion media con la médula espinal es de veintitres á uno: es el del hombre, del hombre que raciocina y calcula.

El cerebro podria no ser mas que una eflorescencia de la médula espinal.—Entre las especies inferiores (las ranas, por ejemplo) la facultad de sentir pertenece tanto á la médula espinal como al cerebro.

Indudablemente pueden hacerse graves objecciones á la doctrina de la progresion, presentando algunas plantas y algunos animales menos perfectos aparecidos *despues* de las especies mas perfectas, de lo que no faltan ejemplos, como el embrion monocotiledóneo y los troncos endógenos (2), despues del embrion dicotiledóneo y el tronco exógeno (3) (el de los coníferos de textura glandulosa), así como la perfeccion de las criptógamas mas antiguas, el movimiento re-

(1) *Footprints of the Creator*. Edinburgh. 1849.

(2) *Endógeno*, del griego ἔνδον, dentro, y γεννάω, yo engendro. Dícese de los vegetales en que el crecimiento se hace por el centro de modo que las partes de nueva formacion rechazan de dentro á fuera las de la formacion antigua.

(3) *Exógeno*, del griego ἐξ, fuera, y γεννάω, yo engendro. Vegetal en el cual los vasos están todos sensiblemente dispuestos alrededor de un estuche celular, los mas recientes en la circunferencia, los mas antiguos en el centro; lo que hace que la planta se destruya de dentro á fuera. Tales son las plantas dicotiledóneas leñosas.

(El Trad.)

trógrado de los reptiles, la aparicion del boa despues del iguanodonte etc. Pero, persuadidos de que esta teoría no ataca al asunto de nuestra defensa, á la presencia de «Dios en la naturaleza,» llenos de simpatía hácia ella, la sostendremos. Considerámosla con Lyell, no solamente como útil, sino mas bien en el estado actual de la ciencia, como una hipótesis indispensable, y que, por destinada que esté mas tarde á sufrir numerosas y grandes modificaciones, nunca podrá ser absolutamente destruida.

Parecerá sin duda paradójico que los escritores que mas firmemente sostienen la trasmutacion (por ejemplo, Darwin y J. Hooker) guarden singulares reservas respecto de la progresion, y que los campeones mas celosos de esa progresion hagan muy á menudo una oposicion violentísima á la trasmutacion. Ambas teorías ¿no pueden ser verdaderas y convenirse? Una y otra nos presentan definitivamente el tipo de los vertebrados elevándose gradualmente en la corriente de las edades, desde el pez que es su forma mas simple, hasta los mamíferos placentarios, y hasta llegar al último escalon en la série de los tiempos, de los mamíferos mas antropóideos (1), y por fin á la raza humana. Este último escalon parece ser en esta hipótesis, una parte integrante de la misma série contínua de actos de desarrollo, un anillo de la misma cadena, el coronamiento de la obra, asi como que entra en la misma y única série de las manifestaciones de la potencia creadora.

Pasemos ahora á la teoría del orígen de las especies por la via de la eleccion natural.

Esta teoría nos representa en grande la accion de la naturaleza observada en la cria de los animales domésticos. Los ganaderos saben que se puede, al cabo de algunas generaciones, formar una nueva raza de ganado, de pequeñas astas ó sin ellas, escogiendo como animales reproductores, aquellos que las tengan menos desarrolladas. Así, dicen, obra la naturaleza, alterando en el curso de las eda-

(1) *Antropóideo*, del griego ἄνθρωπος, hombre, y εἶδος, imitacion. Los mamíferos mas parecidos al hombre.

(El Trad.)

des, las condiciones de la vida, los caracteres geográficos de un país, su clima, la asociacion de las plantas y de los animales, por consiguiente, el alimento y los enemigos de una especie y su modo de existencia; y por estos medios, elige ciertas variedades mejor adaptadas al nuevo órden de cosas. Así es como las razas nuevas pueden muchas veces suplantar el tipo original de que descienden.

Lamarck opina que el orígen del cuello largo de la girafa deriva de una série de esfuerzos para buscar su alimento cada vez mas alto. M. Darwin y M. Wallace suponen simplemente que durante una escaséz de pastos, una variedad de cuello largo sobrevivió al resto de la especie, por haber podido ramonear fuera del alcance de las demás.

A causa de la multiplicacion de modificaciones ligeras en el trascurso de millares de generaciones, y á la trasmision por herencia de las particularidades nuevamente adquiridas, se supone que se produce una divergencia cada vez mayor del tipo primitivo, hasta que resulta de él una especie nueva, ó un nuevo género si el tiempo ha sido mas largo. El autor moderno de esta explicacion fisiológica del orígen de las especies, M. Ch. Darwin, expone él mismo (1), como sigue, los hechos generales en que se apoya.

En el estado doméstico se confirma una gran variabilidad: esta variabilidad parece debida principalmente á que el sistema reproductor se halla nuevamente sujeto á cambiar en las condiciones de la vida, y no reproduce ya exactamente la forma madre. La variabilidad de las formas específicas está regida por cierto número de leyes muy complexas, como el uso ó el defecto de ejercicio de los órganos, y como la accion directa de las condiciones físicas de la vida. Nuestras especies domésticas han sufrido modificaciones profundas que se han trasmitido por herencia durante muy largos periodos. Interin las condiciones de vida permanezcan las mismas, tenemos razon para creer que una modificacion ya trasmitida durante muchas generaciones puede continuar trasmitiéndose en una serie casi infinita de grados genealógicos. Por otra parte, está probado que la variabilidad, una

(1) *On the Origin of species by the mean of natural selection.* Del orígen de las especies por la eleccion natural.

vez que ha comenzado á manifestarse, no cesa totalmente de obrar; porque se producen todavía nuevas variedades de cuando en cuando entre nuestras producciones domésticas mas antiguas.

El hombre no produce por la variabilidad; expone únicamente, y á menudo sin designio, los séres organizados á nuevas condiciones de vida, y entonces la naturaleza obrando sobre la organizacion, produce variaciones. Podemos escoger estas variaciones y aumentarlas en la direccion que nos plazca. De esta manera adaptamos ya los animales, ya las plantas, á nuestra propia utilidad ó á nuestro placer. Un resultado semejante puede obtenerse sistemáticamente y hasta sin conciencia del efecto producido: basta que sin tener en manera alguna el pensamiento de alterar la raza, cada uno conserve con preferencia los indivíduos que, en toda época dada, le son mas útiles. Es cierto que se pueden trasformar los caractéres de una especie, eligiendo en cada generacion sucesiva diferencias individuales, y este procedimiento electivo ha sido el principal agente en la produccion de las razas domésticas mas distintas y útiles.

Los principios que han obrado tan eficazmente en el estado doméstico pueden igualmente obrar en el estado de naturaleza. La conservacion de las razas y de los indivíduos favorecidos en la lucha perpétuamente renovada con motivo de los medios de existencia, es un agente muy poderoso y siempre activo de elecciones naturales. La concurrencia vital es una consecuencia necesaria de la multiplicacion en razon geométrica mas ó menos elevada de todos los séres organizados. La rapidéz de esta progresion está probada no solamente por el cálculo, sino por la pronta multiplicacion de muchos animales ó de plantas durante una série de ciertas estaciones particulares, ó cuando están naturalizadas en ciertas comarcas. Nacen mas indivíduos de los que pueden vivir; un grano en la balanza puede determinar qué variedad crecerá en número, y cuál disminuirá. Como los indivíduos de igual especie entran bajo todos conceptos en mas estrecha concurrencia unos con otros, la lucha entonces es mas encarnizada entre ellos. Es casi igualmente séria entre las variedades de la misma especie, y aun grave entre las

séres actuales, y se colocan, ya en los mismos grupos, ya en los grupos intermedios, se deduce de que los séres extinguidos y los vivientes son descendientes de padres comunes.

El autor invoca todavía en su apoyo la importancia única de los caractéres embriológicos, observando que las afinidades reales de los séres organizados son debidas á la herencia ó á la comunidad de orígen; el sistema natural es un árbol genealógico cuyas ramas necesitamos descubrir ayudados de los caractéres mas permanentes, por ligera que sea su importancia vital. Tampoco olvida la analogía. La disposicion de los huesos es análoga en la mano del hombre, en el ala del murciélago, en la aleta natatoria de la tortuga y en la pata del caballo; igual número de vértebras forman el cuello de la girafa y el del elefante; estos hechos, y una infinidad de otros semejantes se explican por sí mismos en la teoría de descendencia lenta y sucesivamente modificada. La identidad del plan de construccion del ala y de la pata del murciélago, que sirven sin embargo para tan diferentes usos, de las mandíbulas y de las patas de un cangrejo, de los pétalos, de los estambres y del pistilo de una flor, se explica igualmente por la modificacion gradual de órganos que anteriormente han sido semejantes en los antecesores primitivos de cada clase.

La falta de ejercicio, ayudada á veces por la eleccion natural, tiende á menudo á reducir las proporciones de un órgano que la mudanza de costumbres ó de las condiciones de vida ha hecho inútil poco á poco. Segun esto, es fácil concebir la existencia de órganos rudimentarios.

Puede en fin preguntarse hasta dónde se extiende la doctrina de la modificacion de las especies. Todos los miembros de una misma clase pueden juntarse por los eslabones de sus afinidades, y todos, en virtud de los mismos principios, pueden ser clasificados por grupos subordinados á otros grupos. Darwin no puede dudar que la teoría de descendencia comprenda todos los miembros de una misma clase. Cree igualmente que todo el reino animal ha descendido de cuatro ó cinco tipos primitivos cuando mas, y el reino vegetal de un número igual ó menor.

Aun le llevaria la analogía un poco mas lejos, añade, es

decir á creer que todos los animales y todas las plantas descienden de un solo prototipo; pero la analogía puede ser un guia engañoso. Lo que aparece por lo menos como cierto es que todos los séres vivientes tienen un gran número de atributos comunes:su composicion química, su estructura celular, sus leyes de crecimiento y su facultad de ser afectados por influencias dañosas.

En todos los séres organizados, á juzgar por lo que de ellos sabemos en nuestros dias, la vesícula germinativa es la misma; de manera que cada indivíduo organizado parte de un mismo orígen. Aun si se consideran las dos principales divisiones del mundo orgánico, es decir el reino animal y el vegetal, vemos que ciertas formas inferiores son tan perfectamente intermedias en caracteres, que algunos naturalistas han disputado sobre el reino en que debian colocarse, y como el profesor Cl. Gray lo ha marcado: «Los esporos (1) y otros cuerpos reproductores de muchas de las algas menos elevadas, pueden ufanarse de tener primero los caractéres de la animalidad y mas tarde una existencia vegetal equívoca.» Así, partiendo del principio de eleccion natural, con divergencia de caractéres, no parece increible que los animales y las plantas hayan derivado de alguna forma inferior intermedia. Si admitimos este punto de partida, es preciso admitir tambien que todos los séres organizados que han vivido alguna vez, pueden descender de una forma primordial única. Pero esta consecuencia se funda principalmente en la analogía; é importa poco que sea ó no aceptada. No sucede así con cada clase grande, como los vertébrados, los articulados, etc., porque aquí el autor encuentra en las leyes de la homologia y de la embriologia, pruebas muy especiales de que todos descienden de un padre único (2).

(1) *Esporo*, del griego σπορὰ, simiente, semilla. Corpúsculo reproductor de los musgos, y por extension, de todas las plantas criptógamas, que, sin ser una simiente, llena el mismo oficio que las simientes de las plantas fanerógamas. Los esporos toman el nombre de *soro* (σωρος, monton) *soredio* (del latin *soredium*, forma) cuando están reunidos en masas ó montones, y los de *propáginas* ó *propágulos*, cuando están en via de desarrollo.

(El Trad.)

(2) El traductor francés de Darwin hace notar, á propósito de la unidad de los centros

Tal es la teoría de Darwin, expuesta por él mismo.

Si en fin nuestra curiosidad legítima se arriesga á hacer su aplicacion á nuestra propia especie, descubre con un asombro mezclado de tristeza, que acaso descendamos de un tipo jimio que ha desaparecido. Sin duda, nuestros sentimientos de dignidad se encuentran ofendidos de esta sola posibilidad; pero observando la naturaleza sin decidirse en pró ni en contra, ¿no parece que nosotros seamos una excepcion á la ley general? Muchos prefieren descender de un Adam degenerado mejor que de un mono perfeccionado. Pero la naturaleza no nos ha consultado en este punto.

Por nuestra parte no hemos pasado nunca algunas horas en el estudio de la embriología sin que nos hayan impresionado fuertemente sus revelaciones ocultas. Jamás hemos

específicos de creacion, que sería muy rigoroso entender, por este término de padre único, un solo indivíduo, ó una sola pareja. «Seria más increible aun suponer que toda la forma primordial, el antepasado comun y el arquetipo absoluto de la creacion viviente, no hubiese sido representado sino por un solo indivíduo. ¿De dónde provendria este indivíduo único? Despues de haber eliminado felizmente tantos milagros, ¿habria que dejar subsistir uno solo? Si este indivíduo único ha existido, no puede ser otro que el planeta mismo. Nada impide admitir que esta matriz universal haya tenido, en una de las fases de su existencia, el poder de elaborar la vida. Pero, un solo punto de su superficie, ¿habria tenido el privilegio de producir gérmenes, ó hay que creer que se hayan lanzado de su seno? Todas las analogías hacen mas bien suponer que fué fecunda en toda su vasta circunferencia, que su envoltura acuosa fué el primer laboratorio de toda organizacion, y que el número de gérmenes producidos fué inmenso, pero que sin duda alguna fueron todos semejantes: células germinativas nadando esparcidas en racimos ó en filamentos en las aguas, una cristalizacion orgánica, y nada mas. Seria muy bien de un tipo, de una forma, de una especie única, pero de un solo indivíduo donde se habrian formado sucesivamente todos los organismos.»

Si se admite la multiplicidad de estos gérmenes primitivos, se reconoce que las posibilidades de desarrollo han debido presentarse entre un número considerable de séres. En razon del gran movimiento de bosquejos orgánicos, el perfeccionamiento sucesivo de la organizacion segun un cierto número de séries típicas, paralelas ó mas ó menos divergentes, nada tendria de sorprendente, dado que el mismo principio vital existiera en estado latente en cada gérmen.

Las leyes generales de la vida se habrian fijado desde luego, en esta discutible hipótesis, segun las condiciones físicas particulares á nuestro planeta, al mismo tiempo que principiaba la divergencia de los tipos necesariamente adaptados á la diversidad poco profunda de estas condiciones. A medida que las razas se hubieran fijado y perfeccionado, su número habria disminuido, al tiempo mismo que cada una de ellas viese disminuir sus representantes. La creciente posteridad de cierto número de troncos primitivos debia tomar sucesivamente el lugar de las razas que sucumbian en la concurrencia universal, por consecuencia de una inferioridad relativa de organizacion.

podido comparar embriones de diferentes fases sin ver en ellos un vestigio rudimentario de las fases correspondientes por las cuales ha debido pasar nuestra humanidad en los tiempos anteriores. Los vertebrados superiores revisten sucesivamente, como en el estado de bosquejo, los principales caractéres de las cuatro grandes clases del entronque sin dejar de pasar por las formas de los entronques zoológicos. Desde el principio de su existencia secreta, la vesícula germinativa presenta un sistema de desarrollo característico, sin haber tomado la forma del gusano articulado, del molusco ó del radiario. Esta sucesion representa sin duda una como imágen de las fases que, en el trascurso de las edades pasadas, la misma clase de animales ha debido atravesar sucesivamente, adelantando en la escala de los séres. ¿Quién no se ha sorprendido de la semejanza general que el embrion humano ofrece sucesivamente con los del pez, del reptil y del ave?—En la actualidad ¿no seria esta semejanza el espejo de un lejano pasado?

No nos atrevemos á mirar de frente este orígen; sin embargo, la cuestion es sobrado importante para merecer un instante de valor. Examinemos pues, bajo su aspecto general, la posicion del hombre en la naturaleza terrestre. Terminando este capítulo sobre el orígen de los séres, esta contemplacion continuará manifestándonos un gobierno intelectual en la marcha ascendente de la creacion.

La hipótesis zoológica que considera al hombre como descendiente de alguna raza jimia antropoidea, no es ni inmoral ni antiespiritualista. Los que la han abrazado en estos últimos tiempos, no lo han hecho con el objeto de ser hostiles al cristianismo y profesar ideas paganas; ha sido al contrario, á pesar de fuertes prevenciones en favor de la superioridad de nuestros padres primitivos de quienes hubieran debido considerarse como descendientes bastardeados. Por lo demás no comprendemos que sábios dignos de este nombre encuentren cierto placer pueril en «hacer una jugarreta» al cristianismo; y creemos que la ciencia debe discutir sus problemas sin ocuparse en manera alguna de artículos de fé.

Declaramos desde luego que el primer carácter del hom-

bre es su inteligencia; pero que su *sitio filosófico* no pertenece á las clasificaciones de historia natural. Por su perfectibilidad, cuya causa principal debe atribuirse al *lenguaje*, por su inteligencia y su razon, y en una palabra por sus facultades espirituales, el hombre domina la naturaleza toda entera. Su espíritu no cae bajo el dominio del escalpelo. El valor del hombre no consiste en su cuerpo, en su esqueleto, en su hígado ó en su bazo, sino en su carácter intelectual; pero que nuestro cuerpo descienda de un tronco ó de otro, poco importa á nuestra alma. El mundo de la inteligencia no es el mundo de la materia; por eso no somos ni menos grandes ni menos puros. Solo la pequeñez de espíritu puede hacer entrar en la filosofía psicológica temores imaginarios suscitados por la ciencia zoológica. Si nuestra cuna terrestre, como la de Jesus, fué el pesebre de un grosero establo, nuestra vida y nuestra mision no son por eso ni menos santas ni menos elevadas. Nuestra superioridad consiste en nuestras facultades intelectuales. «El cuerpo del hombre, dice el naturalista inglés Wallace, estaba desnudo y sin proteccion; el espíritu es el que lo ha provisto de un vestido contra las intemperies de las estaciones. El hombre no hubiera podido luchar en rapidéz con el gamo, ni en fuerza con el toro montaráz; y el espíritu es el que le ha dado armas para coger y domar estos dos animales. El hombre era menos capaz que los otros animales de proporcionarse yerbas y frutas que la naturaleza produce espontáneamente; y esta admirable facultad es la que le ha enseñado á gobernar la naturaleza, á dirigirla á sus fines, y á obligarla á producir alimento cuando quiere y en donde lo pretende. Desde el momento en que la primera piel de bestia se empleó para vestido, en que la primera lanza sirvió para la caza, en que se sembró la primera simiente y se plantó la primera estaca; desde este momento se realizó una gran revolucion en la naturaleza, una revolucion que no habia tenido igual en todas las edades de la historia del mundo; porque ya entonces existia un sér que no estaba sujeto á variar con los cambios del universo, un sér que era, en cierto grado, superior á la naturaleza, por cuanto poseia los medios de contrarrestar y regular su accion, y podia man-

tenerse en armonía con ella, no modificando su forma corporal, sino perfeccionando su espíritu.» Aquí es únicamente donde vemos la verdadera grandeza y la verdadera dignidad del hombre (1).

El sitio *anatómico* del hombre está en los grados superiores á aquel en que se coloca el chimpanzé; la diferencia entre el cerebro del negro y el de este primato no es mayor que la que separa al chimpanzé del sajú y sobre todo de los limurianos. Despues del chimpanzé (trogloditas) vienen en órden decreciente, el orangutan (pithecus) (2), el gibbon (hylobates) (3), el semnopiteco, el macaco, el babuino (papión), etc. Segun lo ha escrito E. Geoffroy Sain-Hilaire, en una célebre disputa con Cuvier, el hombre es la primera familia del órden de los *primatos* establecido por Linneo en el siglo último. Importa notar aquí que hablamos bajo el punto de vista anatómico. Todo otro género de raciocinios haria defectuosas las clasificaciones que preceden. Pero somos de parecer que cuando se trata de anatomía, es preciso tratar de anatomía. Ya tendremos lugar, en el capítulo siguiente, de seguir la comparacion entre el hombre y el mono por el estudio de los cerebros.

El sitio *geológico* del hombre hace retroceder el orígen de nuestra especie á la época remota en que todavia vivian razas antediluvianas, hoy desaparecidas: el ciervo de cornamenta gigantesca, el oso de las cavernas, el rinoceronte

(1) Hay grandes talentos en nuestra época que no participan de estas ideas y consideran la humanidad como una raza degenerada. Nos permitiremos presentar como ejemplos á M. Coussin, á quien hablamos de ello al principiar esta obra (1863), que sostenia esta última creencia, y á M. de Lamartine á quien sometemos la misma cuestion corrigiendo estas pruebas (marzo de 1867), que considera las razas aryanas como muy superiores á la sociedad actual.—El problema está lejos de hallarse resuelto; pero no deja de ser verdad que el carácter del hombre consiste en su inteligencia progresiva.

(2) *Piteco*, del griego πίθηκος, mono.—Mono sin cola que se ha tenido por el orangutan, y que es el magoto, tipo de los pitecos.

(El Trad.)

(3) *Hylobato*, del griego ὕλη, bosque, y βαίνω, andar; el mono gibbon que recorre los bosques.

(Idem.)

ticorino (1), el elefante primigenio, el mammuth, el reno fósil, etc. La fecha mas antigua conocida de la presencia del hombre es posterior con mucho á la aparicion de la fauna y de la flora actuales; pero se cuenta cierto número de especies que ya no existen en nuestros dias y fueron contemporáneas del hombre. Los antiguos restos humanos encontrados en los arrecifes de corales de la Florida, en las cavernas del Languedoc y de la Bélgica, el esqueleto desenterrado cerca de Dusseldorf, el cráneo de la caverna de Engis, el de Borreby, en Dinamarca, el hombre fósil del Puy y de Natchez, en el Mississipi, y los restos humanos encontrados en el Lœss, de Maestricht, denotan en las variedades humanas primitivas un estado de inferioridad manifiesta, y las aproximan singularmente á los salvages de hoy, y aun de los monos antropoideos. Hoy es incontestable que el hombre vivia antes del periodo glaciario y desde el principio de la época cuaternaria.

El sitio *arqueológico* del hombre concuerda con los precedentes en favor de la teoría del progreso. ¿Quién podria dudar hoy de la edad de piedra y de la edad de bronce por qué ha pasado la humanidad antes de la invencion de todo arte y de toda industria, edades cuyos vestigios se encuentran en toda la superficie del globo? Y ¿qué antigüedad dar á estas edades? La edad de piedra en Dinamarca, coincidia con el periodo de la primera vegetacion, ó la de los pinos de Escocia, y en parte con la de la segunda vegetacion, la de la encina. La edad de bronce se ha desarrollado durante la época de la encina, porque en las capas de turba en que abunda la encina es donde se han encontrado las espadas y los escudos de este metal. Antes de él no habia hayas. La edad de hierro, menos antigua, corresponde al abedul. ¿Cuánto tiempo duró la edad primera? siendo el bronce una aleacion de casi nueve partes de cobre por una de estaño, la aparicion de los primeros útiles denota un estado de industria no elemental. La fusion de los metales en bruto y la lenta decoracion de los objetos fundidos no han podido hacerse sino despues de largos ensayos.

(1) *Ticorino*, del griego τεῖχος, muro, y ῥινος, genitivo de ῥιν, nariz.—Cuya bóveda nasal está sostenida por un tabique. (El Trad.)

¿A qué época deben referirse los pueblecillos lacustres de la Suiza y los cuarenta mil pilotes de Wangen? Varias exploraciones han revelado la existencia de veinte aldeas en el lago de Ginebra, doce en el de Neufchâtel, diez en el de Bienne, contemporáneas de la edad de piedra y de la edad de bronce. Las de Irlanda (Crannoges) parecen ser de la misma época. Estas aldeas castóreas debian ofrecer alguna semejanza con las descritas por Dumont d'Urville en Nueva Guinea. Las osamentas encontradas por M. Lartet en la caverna de Aurignac son contemporáneas de la hiena de las cavernas y del rinoceronte de narices divididas por tabiques. Mucho tiempo despues fué cuando Tebas y Memfis, capitales del alto y bajo Egipto, alcanzaron su alto grado de esplendor, y se alzaron las cuarenta pirámides, tipos de una civilizacion lentamente desarrollada, con una forma de culto, espléndidas ceremonias, un estilo singular de arquitectura y de inscripciones y la construccion de diques de los rios. Estas glorias, sin embargo, estaban desconocidas mucho tiempo antes de Homero. «Se ha necesitado, dice Lyell (1), para la formacion lenta y gradual de razas como la caucásica, mogola ó negra, un trascurso de tiempo mucho mayor que el que abraza ninguno de los sistemas populares de cronología.»

A la cuestion de conocer la fecha cronológica exacta de la aparicion del hombre sobre la tierra, la ciencia no responde todavia. Además, si el hombre no ha aparecido espontáneamente, esta fecha no existe. En cuanto á los vestigios de la humanidad ó del hombre mismo, las opiniones (porque en esto no hay mas que opiniones) son muy vagas y muy varias. Un ladrillo encontrado á la profundidad de 18 metros, entre Assuan y el Cairo, tendria de edad trece mil años, admitiendo que el aumento del depósito de limo del delta del Nilo sea de 15 centímetros por siglo. El cálculo mas bajo del tiempo necesario para formar el delta del Mississipi es de cien mil años. El esqueleto humano encontrado cerca de Nueva-Orleans, á cinco metros por debajo de cuatro bosques sepultados, no tendria menos de cincuenta mil años, segun el doctor Dowler (este número

(1) *Principles of geology.*

nos parece exagerado). Agassiz ha calculado que las formaciones de los arrecifes de corales de la Florida testifican ciento treinta y cinco mil años. Los silex tallados, encontrados en diferentes puntos del globo y particularmente en el valle del Somma, parecen haber servido de armas á una raza humana separada de la nuestra por un intervalo de una decena de siglos.

La arqueología conviene con las relaciones de los historiadores y poetas de la antigüedad, Herodoto, Diodoro, Eschylo, Vitruvio, Xenophonte y Plinio, acerca del estado primitivamente bárbaro de la raza humana y sobre sus refugios elegidos entre las cavernas. Pero puede mirarse este estado como fuera de nuestra historia; y la cronología, que remonta hasta la época ya misteriosa de las emigraciones aryanas (1) á mas de diez siglos atrás, se estravía en una noche profunda cuando trata de sondear nuestros verdaderos orígenes.

Todo lo que podemos afirmar es que la raza humana es mucho mas antigua de lo que se ha creido hasta hoy, y que ha principiado por los escalones inferiores antes de elevarse á la nocion de la justicia y de la moral. Si nos fuera dado remontar á esas épocas, no podríamos reconocer la civilizacion intelectual de nuestra éra en la oscuridad de las edades bárbaras, aun cuando la inteligencia á su aparicion se esforzara á desprenderse de los poderosos abrazos de la materia.

Preferimos confesar esta antigüedad y este orígen posibles de nuestra especie, sin escrúpulo para el espiritualismo, y sin seguir el mal ejemplo de los que hacen

(1) Las emigraciones aryanas que menciona el autor, son las de la raza indo-europea, porque la palabra *aryana* viene de *Iran*, que es el nombre que dan los naturales de Persia á su pais. En prueba de ello nos remitimos al párrafo segundo de la historia del idioma inglés por James Hadley, inserto en el diccionario inglés de Webster, que dice:

«The Indian and Iranian are often classed together as forming the Indo-Persian or Aryan branch of our family. La India y la Irania se clasifican unidas con frecuencia como formando la rama Indo-Persa ó Aryana de nuestra familia.»—Hablando el Doctor Prichard de las razas humanas, designa por *aryana* la que se llama comunmente indo-europea, que incluye en el cuerpo colectivo de las naciones europeas, juntamente con los persas, afganes y otras naciones de la parte sudoeste del continente asiático.

(El Trad.)

intervenir las creencias religiosas á cada instante y sin venir al caso; consignamos los hechos y nuestra ignorancia con la franqueza mas sincera, porque estamos íntimamente persuadidos de que no pudiendo dos verdades ser opuestas la una á la otra, la ciencia de la naturaleza no puede atacar la causa del Sér supremo. Como dice Helmholtz, los hombres acostumbran medir la grandeza y la sabiduría del universo por la duracion y la ventaja que les resultan; pero la historia de los siglos pasados de nuestro globo demuestra todavía cuán infinitamente corto es el momento de la existencia del hombre relativamente á la duracion del globo.

La ciencia no admite de buen grado la doctrina de la aparicion milagrosa de la primera pareja humana. «Si la fuente original de la especie humana hubiera estado realmente dotada de facultades intelectuales superiores, dice sir Charles Lyell, si su ciencia le hubiese sido inspirada, y si hubiese poseido una naturaleza perfectible como su posteridad, el estado de adelanto á que hubiera llegado la humanidad, hubiera sido singularmente mas elevado. Durante estas edades, se hubieran producido progresos de que difícilmente pudiéramos formarnos una idea, y los caractéres mas diferentes hubieran quedado impresos en los objetos elaborados, que al presente procuramos interpretar. En los arenales de Saint-Acheul, lo mismo que en la porcion del lecho del Mediterráneo levantada en las costas de Cerdeña, en lugar del barro cocido grosero, en vez de utensilios de pedernal de una forma tan irregular y tan poco concluida, que una vista poco ejercitada titubearia en atribuir á una mano movida por una voluntad, encontraríamos ahora objetos esculpidos muy superiores á las obras maestras de Phidias y de Praxiteles; descubriríamos caminos de hierro y telégrafos eléctricos en donde nuestros ingenieros tomarian inestimables apuntes; veríamos salir de ellos microscopios é instrumentos de astronomía de una construccion mas adelantada que ninguno de los que se conocen en Europa, y otra multitud de pruebas de una perfeccion en las ciencias y en las artes de que todavía no ha sido testigo el siglo décimo

nono. En vano apuraríamos nuestra imaginacion en adivinar la utilidad de semejantes reliquias; serian quizá máquinas de locomocion aérea ó para el cálculo de los problemas aritméticos, aparatos fuera de proporcion con las necesidades ó aun con la concepcion de los matemáticos vivientes.»

Esta explicacion física del orígen de las especies no arranca el cetro de las manos del Gobernador del mundo. Ya hemos indicado mas arriba la declaracion de Darwin en favor del sentimiento religioso; y nos parece que sobre las consecuencias inmediatas de una doctrina, debemos mas bien referirnos á la opinion del maestro que á la de los discípulos indisciplinados. Ch. Lyell emite las mismas convicciones citando la declaracion siguiente en la cual el geólogo Asa Gray hace observar muy bien que la doctrina de la variacion y de la seleccion natural no tiene ninguna tendencia á minar los fundamentos de la teología natural, y que la hipótesis de la derivacion de las especies no es contraria á ninguna de las sanas ideas sobre la historia de la naturaleza. «Podemos imaginarnos que los acontecimientos, y en general las operaciones de la naturaleza se producen simplemente en virtud de fuerzas comunicadas desde el principio y sin ninguna intervencion ulterior; ó bien podemos admitir de tiempo en tiempo, y solo de tiempo en tiempo, una intervencion ulterior de la Divinidad; y en fin, aun podemos suponer que todos los cambios que se producen son el resultado de la accion metódica y constante, pero infinitamente variada de la causa inteligente y creadora. Los que quieren absolutamente que el orígen de un individuo, lo mismo que el orígen de una especie ó de un género, no pueda esplicarse sino por la accion directa de una causa creadora, pueden, sin abandonar su teoría favorita, admitir la doctrina de la trasmutacion, que no le es incompatible. El conjunto y la sucesion de los fenómenos naturales pueden no ser mas que la aplicacion material de un arreglo concebido de antemano; y si esta sucesion de acontecimientos puede esplicarse por la trasmutacion, la adaptacion perpétua del mundo orgánico á nuevas condiciones, deja mas firme que nunca el

argumento en favor de un plan, y, por consiguiente, de un arquitecto.» En efecto, no nos parece que el ateismo pueda ganar nada en esta hipótesis, como tampoco en ninguna otra teoría natural.

En cuanto á la acusacion de materialismo imputado á todas las formas de la teoría del desarrollo, ya hemos visto mas arriba que la teoría de la gravitacion, asi como un gran número de descubrimientos, fue acusada de ser subversiva de la religion natural. ¿A dónde iriamos á parar si se hubiesen de escuchar las quejas de todos los teólogos insípidos hasta la nimiedad?

Lejos de tener una tendencia materialista, esta hipótesis de la introduccion sobre la tierra, en épocas sucesivas,—primero de la vida, despues de la sensacion, despues del instinto, enseguida de la inteligencia de los mamíferos superiores y cercanos de la razon, y en fin, de la razon perfectible del Hombre mismo,—nos parece al contrario el desarrollo de un plan grandioso y admirable, y nos presenta el cuadro del predominio siempre creciente del espíritu sobre la materia.

Hemos hablado demasiado sobre las relaciones del hombre con los animales que le han precedido, por misteriosas que sean todavía estas relaciones verdaderas. Creemos con Pascal que estas comparaciones tienen su importancia. «Es peligroso, decia el autor de los *Pensamientos*, hacer ver demasiado al hombre cuán igual es á las bestias, sin demostrarle su grandeza; peligroso tambien hacerle ver demasiado su grandeza sin su bajeza; mas peligroso todavia dejarle ignorar una cosa y otra; pero es muy ventajoso presentarle á la vez los dos objetos.» Aunque el problema de la antigüedad y orígen de la especie humana sea distinto para el geólogo que para el arqueólogo ó el etnologista, no por eso está menos probado que la humanidad data de una época mas remota de lo que comunmente se cree. Aunque este mismo problema se defina de diverso modo por la zoología ó por la teología, no por eso deja de ser menos probable que nuestros antepasados no eran superiores á nosotros, y que el progreso se ha ido manifestando en la humanidad lo mismo que en la escala entera de la creacion.

Pero preguntamos á los talentos de buena fe: la creencia en la antigüedad del hombre, aun verdaderamente en su orígen simiano, ¿en qué puede atacar la creencia en un Dios absoluto? Que la vida haya aparecido sobre la Tierra, que se haya manifestado segun las leyes orgánicas, y que del vegetal al hombre la creacion antediluviana no haya formado sino una unidad: ¿en qué destruye esta hipótesis la accion divina? En ambos casos, ¿no ha obedecido la materia á sus fuerzas? La vida de los séres, ¿no es una fuerza especial, que rige los átomos, que dirige todos sus movimientos? En la teoría de la eleccion natural, ¿no es la fuerza vital la que dirige la marcha del mundo? En esto como en todo, ¿no es la *materia* la *esclava*, y *soberana* la *fuerza*. Y aun admitiendo la influencia mas lata de los medios en la trasformacion de los órganos, esta trasformacion, ¿no es siempre el efecto de la vida, y de la vida regida por la inteligencia y dotada de una especie de obediencia activa á la ley intelectual del progreso?

Presentando la cuestion de la apropiacion de los órganos á las funciones que deben llenar, y de la construccion homogénea de cada especie, desde los dientes hasta los pies, segun el papel que haya de representar en la escena del mundo, entramos en el dominio del *destino* de los séres y de las cosas. La discusion de este vasto problema será el objeto de nuestro libro IV.

En resúmen: acabamos de decir que, sea bajo el punto de vista de la circulacion de la materia en los séres vivientes, ó bajo el punto de vista del orígen y de la permanencia de la vida, esta vida está constituida por una FUERZA única y central para cada uno de los séres, que dispone la materia organizable con arreglo á un plan cuya expresion física debe ser el individuo. Nuestros adversarios están refutados en todos los puntos, asi en este segundo libro como en el primero. Ya no sostienen su hipótesis materialista, y en sus exageraciones mas temerarias sirven por el contrario á nuestra tésis, porque al querer que la materia sea capaz de todo, le sustituyen sin advertirlo la idea misma de la fuerza. Esperamos que nuestros inconsecuentes negadores se hallen al presente satisfechos acerca de

este capítulo. Y antes de pasar al que le sigue, les suplicamos que noten, para edificacion de su pequeña vanidad, que los griegos y aun el mismo Aristóteles estaban mas adelantados que ellos, porque las raices *fuerza* y *vida* eran sinónimas para ellos, y el filósofo de Stagira habia ya sostenido el gran hecho de que «el alma es la causa eficiente y el principio organizador del cuerpo viviente.» No valia la pena de desplegar tan gran aparato de ciencia, para quedarse por debajo de los griegos.

LIBRO III

EL ALMA

Hoc principium quo primo intelligimus, *itellectus* est corporis actus.

Anima continet corpus.

LIBRO III

EL ALMA

I.

EL CEREBRO.

Error de los psicólogos y de los metafísicos que desdeñan los trabajos de la fisiología. —Fisiología anatómica del cerebro.—Relaciones del cerebro y del pensamiento.—Estas relaciones no prueban que el pensamiento sea una cualidad de la sustancia cerebral.—Discusion y pruebas contrarias.—Que el espíritu reina sobre el cuerpo.—Error de asimilar el pensamiento á una secrecion ó á una combinacion química.—Algunas definiciones cándidas de los materialistas.—Absurdo de su hipótesis y de sus consecuencias.

El geólogo Agassiz formuló, ya hace bastante tiempo, esta reflexion frecuentemente aplicable: «Cada vez que en la ciencia sale á luz un hecho nuevo y sorprendente, dicen las gentes primero:—Esto no es verdad. Despues:—Es contrario á la religion. Y á lo último:—Hace mucho tiempo que todo el mundo lo sabia.»

En efecto, la verdad tiene dos clases de adversarios: los escépticos del materialismo y los escépticos del dogma.

Si con razon se admira uno de que los fisiólogos adoradores de la materia se atrevan á proclamar con el acento de la autoridad y de la certidumbre que el hombre, lo mismo que el cortejo entero de la vida terrestre, no es mas que un producto ciego de la materia; con mayor razon puede uno admirarse todavia de que haya en nuestra época talentos cultivados y aun célebres, que se hayan quedado tan completamente fuera del movimiento de las ciencias químicas y físicas, que ignoren hasta las objeciones mas comunes que estas ciencias presentan al idealismo,

y que no tengan la menor idea de las modificaciones necesarias causadas por este movimiento en todas las concepciones del pensamiento humano.

De manera que hoy tenemos todavia sábios, filósofos, teólogos, metafísicos, pensadores, (cuyos nombres mas ó menos ilustres podriamos enumerar aquí si lo creyeramos oportuno) que hablan de Dios, de la Providencia, de la oracion, del alma, de la vida futura y presente, de las relaciones de la Divinidad con el mundo, de las causas finales, de la marcha de los sucesos, de la independencia del espíritu, de las fórmulas de la adoracion, de las entidades espirituales, etc., en los mismos términos y en el mismo sentido que hablaba la escolástica en el siglo décimo sesto. Estas especies de habladores son mas curiosos y mas inexplicables todavia que los precedentes. Al oirlos sostener, con su tono magistral, las proposiciones mas cuestionables, al verlos ignorar las dificultades tan grandes que almas muy perspicaces han tenido tanto trabajo en vencer, al observarlos exponiendo con su charla inagotable y con su necia seguridad sus supuestas verdades, creeria uno ciertamente que se han quedado dormidos en aquel año memorable, en que Copérnico, moribundo, recibia el primer ejemplar de su libro *De revolutionibus*, y que se despiertan hoy ignorantes de las revoluciones que se han verificado. Como estos espíritus son por desgracia muy numerosos, y aun reunen á su alrededor un numero considerable de partidarios, conviene dar á todos una idea de los hechos que deberian tener en cuenta y manifestarles que no les pertenece conservar el depósito creciente del saber humano si persisten de esa manera en dormir tan triste sueño.

Los que describen minuciosamente la naturaleza y las funciones del alma; que explican perfectamente en qué momento, por qué medio toma posesion del cuerpo del niño en el seno de la madre, y asimismo por qué puerta se escapa en el último suspiro; que cuentan bajo qué forma se presenta delante de Dios y recibe en el otro mundo la recompensa ó el castigo, temporales ó eternos, de sus acciones durante la vida; que ponen en evidencia su modo de comunicacion con su Criador; que pretenden que el alma

es completamente independiente del organismo, que reina sobre la materia segun las ideas innatas que trae consigo al encarnarse; que puede dominar esta materia como una cosa extraña, perseguir su cuerpo reusándole, por el ayuno, las maceraciones y la abstinencia, la satisfaccion de sus necesidades; que exponen minuciosamente la historia del alma, puro espíritu bajado á la tierra como un valle de pruebas;—en una palabra, los que, á cualquiera religion, á cualquiera creencia, á cualquier sistema, á cualquier pais á que pertenezcan, pierden su elocuencia y su tiempo en explicar latamente soluciones que nada resuelven y signos que nada significan (1), esos, digo, deben ser invitados á meditar las observaciones presentadas de año en año por el progreso de las ciencias positivas. Y como estas observaciones constituyen precisamente la base de las deducciones materialistas, nuestro doble deber es exponerlas primero, á fin de juzgar despues si las deducciones están legítimamente sacadas.

Los que tratan las cuestiones con el mayor desden y las juzgan con la mayor seguridad, son ordinariamente los que menos las conocen, por la razon muy sencilla que no habiéndolas profundizado, están lejos de saber las dificultades que presentan al que las examina. Todavía tenemos hoy metafísicos que cierran los ojos para examinarse mejor, y no tienen idea ninguna del método experimental. Los que repiten desde hace quinientos años, sin saber la dificultad que haya en sostener esta proposicion, que el alma es un sér encarnado en el cuerpo é *independiente* de este cuerpo, harán bien en reflexionar sobre la sucesion de los hechos que aquí vamos á desarrollar.

Cualquiera que sea la opinion que se tenga sobre la naturaleza del espíritu, no puede dudarse que el cerebro es el órgano de las facultades intelectuales. Examinemos su estructura. Esta, dice Carl Vogt (2), es en estremo compli-

(1) «Preciso es que lo confiese, decia Voltaire con mucha franqueza (*Dict. phil., art.* Ame), cuando he examinado al infalible Aristóteles, al doctor evangélico, al divino Platon, he tomado todos estos epítetos por apodos. En todos los filósofos que han hablado del alma humana no he visto mas que ciegos llenos de temeridad y de palabrería, que se empeñan en persuadir que tienen una vista de águila, y otros curiosos y locos que los creen bajo su palabra, y que se imaginan tambien ver alguna cosa.»

(2) *Leçons sur l'home*, III.

cada; no hay en el cuerpo humano ningun órgano que, con un número proporcionalmente tan pequeño de elementos anatómicos constituyendo su sustancia, posea tan gran cantidad de partes diferentemente conformadas, y que prueban evidentemente, por su forma exterior, su estructura interna, su posicion y sus relaciones mútuas, que presiden á funciones especiales, que no se ha llegado todavía á determinar fijamente.

En cuanto á las partes elementales que componen la sustancia cerebral del hombre y de los animales, forma ella dos grupos principales: una sustancia gris, mas ó menos parda ó amarillenta que á la simple vista ofrece una apariencia bastante homogénea, y una sustancia blanca, en la cual la simple vista puede distinguir hacecillos mas ó menos aparentes, corriendo en direcciones determinadas. La sustancia gris forma ciertamente el foco principal de la actividad nerviosa; la blanca, por el contrario, parece ser la parte conductora.

Si se trata de concebir las relaciones de la estructura cerebral con el desarrollo intelectual, adonde hay que dirigir la atencion con preferencia, es particularmente á la sustancia gris y á los puntos que están en gran parte formados por ella.

El cerebro está dividido en dos *hemisferios* laterales por un surco profundo que sigue su línea media, y en la cual penetra un pliegue de la dura-mater llamado *la hoz del cerebro*. Un segundo pliegue de la misma membrana, llamado *tienda del cerebelo* está colocado horizontalmente en la region posterior de la cabeza y separa el cerebelo de los lóbulos posteriores del cerebro que ella sostiene. El cerebro propiamente dicho forma de este modo un todo completo que, por el testimonio del desarrollo embriológico y de la anatomía comparada, se extiende y concluye por dominar y comprimir debajo de él todas las otras partes. Esta extension se aumenta en la série de los animales á medida que estos se elevan en la escala, con una tendencia marcada hácia el tipo del cerebro humano.

Examinado por encima, cada hemisferio parece formar una masa distinta, que presenta en su superficie una can-

tidad de surcos contorneados, que separan cojinetes intestiniformes ó circunvoluciones. Los dos hemisferios son generalmente semejantes. Están divididos en tres segmentos seguidos, y de delante atrás los lóbulos frontal, parietal y occipital. Visto de lado, habria que añadir: el lóbulo inferior temporal, y ademas, un pequeño lóbulo oculto que se ha llamado *isla*, ó lóbulo central.

Los anatómicos antiguos han prestado poca atencion á las circunvoluciones, pues á haberlo hecho, no hubieran tardado en reconocer que los dos hemisferios no son enteramente simétricos. Se consideraba la distribucion de las circunvoluciones como fortuita, ó segun la nota de un observador, como «un monton de intestinos» arrojados al acaso; de manera que los dibujantes tenian la costumbre de representarlas á su capricho en las láminas anatómicas.

Las observaciones mas profundas de estos últimos tiempos han enseñado sin embargo que este bello desórden es un efecto del arte de la naturaleza, y que existe un plan definido, una cierta ley, que no se habia notado hasta entonces, porque las investigaciones se habian limitado demasiado exclusivamente al hombre solo. Sucedió á los naturalistas lo que sucede á los hombres poco versados en la arquitectura, que, en medio de la profusion de elementos que sobrecargan un estilo no pueden descifrar su plan fundamental. Segun las últimas investigaciones, estas *circunvoluciones* del cerebro serian tambien de una importancia capital, y de ellas hablaremos antes de ocuparnos de las relaciones de volúmen y de peso.

Esta forma del cerebro, segun Gratiolet, es propia al hombre y al mono, y hay al mismo tiempo en los pliegues del cerebro, cuando aparecen, un órden general, una disposicion cuyo tipo es comun á todos estos séres. «Esta uniformidad en la disposicion de los pliegues cerebrales, en el hombre y en los monos, dice este fisiólogo, es digna en gran manera de la atencion de los filósofos. Del mismo modo hay un tipo particular de plegamiento cerebral en los *makis*, *los osos*, *los felinos*, *los perros*, etc., y en fin en todas las familias de animales. Cada una tiene su carácter, su norma, y en cada uno de estos grupos, las especies pueden ser agru-

padas fácilmente con solo tener en cuenta este carácter de los pliegues cerebrales (1).»

Parece que el pensamiento está en razon del número y de la irregularidad de las circunvoluciones. El hombre, el orangutan y el chimpanzé tienen circunvoluciones en el lóbulo medio; en las demás especies de monos y en el resto de los animales, este lóbulo es absolutamente liso. La figura de estos surcos y de los que describen meandros irregulares en los otros lóbulos, es tanto mas irregular cuanto mas caracterizado está el pensamiento. Los animales que viven en sociedad, como la foca, los elefantes, los caballos, los rengíferos, los carneros, los bueyes, los delfines, presentan un dibujo menos regular que los demás. Lo que, bajo este punto de vista, distingue particularmente el cerebro humano del de los monos, es que, entre las circunvoluciones que se dirigen desde el lóbulo occipital hácia el lóbulo temporal, hay dos que existen en el hombre y no en el mono, y es uno de los mayores contrastes que separan á ambos cerebros (2).

En las especies animales y en la especie humana, la superioridad de la inteligencia parece tanto mas elevada, cuanto mas sinuosidades presentan las anfractuosidades del cerebro, mas profundidad en los surcos, mas impresiones y ramificaciones, asimetria é irregularidad. Las estrías, muy visibles en el cerebro del adulto, no se presentan en el del niño; el cerebro de Beethoven presentaba anfractuosidades doblemente profundas y numerosas que las de un cerebro ordinario (3).

Algunos anatómicos podrán responder, es cierto, que grandes animales, muy estúpidos, tales como el asno, el carnero, el buey, ofrecen mas circunvoluciones en su cerebro que animales mas inteligentes, como el perro, el castor, el gato. Pero conviene no olvidar las matemáticas, y acordarse que los volúmenes son entre sí como los cubos de los diámetros, mientras que las superficies no son entre sí sino como los cuadrados. El volúmen de un

(1) Gratiolet, *Annales des Sciences natur.*, 3.ª série, t. XIV, p. 186.

(2) Tiedemann, *das Hirn des Negres mit dem des Europäers und Oran-Outang vergleichen.*

(3) Wagner, *Procès-verbal de dissection.*

cuerpo que se agranda crece mas rápidamente que su superficie. Pongamos un ejemplo: Una esfera de 2 métros de diámetro mide $12^m,566$ de superficie y $4^m,188$ de volúmen; una esfera de 3 métros de diámetro mide $28^m,273$ de superficie y $14^m,113$ de volúmen ($\frac{4}{3}\pi R^3$ monta mas rápidamente que $4\pi R^2$). El volúmen del cerebro del tigre está respecto de su cuerpo en la misma relacion que en el gato, pero la superficie se encuentra proporcionalmente mas pequeña, y para alcanzar un desarrollo igual, es menester que se repliegue y se enrolle.

Estas circunvoluciones tienen sin duda su importancia; pero ha sido natural pensar que *el peso* comparativo del cerebro en las diferentes especies debe tener una importancia no menor, y que sus variaciones en la especie humana deben tomarse en consideracion. Parece en verdad que sus efectos estén en proporcion de su masa. Es mas pequeño en el niño y en el viejo que en el hombre de edad madura. El alma del niño parece desarrollarse á medida que la sustancia cerebral se desarrolla por su parte.

El peso normal de un cerebro humano es de tres libras á tres libras y media (1). El de los idiotas desciende á veces hasta una libra. El de Cuvier pesaba mas de cuatro libras.

Nuestros anatómicos invocan al mismo tiempo *el tamaño, la forma y el modo* de la composicion del cerebro, como correlativos del tamaño y la fuerza de la inteligencia que reside en él (2). La anatomía comparada nos demuestra en

(1) Véase á Vogt, Peacock, Hoffmann, Tiedemann y Lauret. Schneider lo hacia de 3 libras: Pozzi, de 3 libras 8 onzas; Sennert, de 4 libras; Arlet, de 4 libras 3 onzas; Haller, de 4 libras; Bartholin, de 4 á 5 libras; Picolhuomini, de mas de 5 libras. M. Lelut admite 1320 gramos para los cerebros ordinarios de veinte á veinte y cinco años. M. Parchappe, 1323 gramos.

(2) En efecto, es preciso reunir estos diferentes caracteres para poder establecer una relacion entre el cerebro y el espíritu. El peso real no bastaria. «Se ha afirmado otras veces, dice Carl Vogt, que el hombre poseia el cerebro absolutamente mas pesado de todos los animales. Esto es cierto en la mayor parte de ellos; pero los inteligentes colosos del reino animal, como el elefante y los cetáceos, han venido al punto á presentar la demostracion convincente del poco valor de esta proposicion. Si no es el peso absoluto, se ha dicho entonces, al menos es el peso relativo. El peso del cuerpo humano está en relacion con el peso de su cerebro como 36 : 1, mientras que en los animales mas inteligentes rara vez pasa la relacion de 100 : 1. Pero si los gigantes se oponian á la admision de la proposicion primera, aquí son los enanos de la creacion los que infirman

toda la escala de los animales hasta el hombre, que la energía de la inteligencia está en relacion constante y ascendente con la constitucion material y el tamaño del cerebro. Los animales sin cerebelo ocupan el último grado de la escala. Créese que el hombre tiene el mayor cerebro *real*, porque aunque el conjunto del cerebro de ciertos animales grandes sea mas voluminoso, las partes que sirven á las funciones del pensamiento son las mayores en el hombre. El resultado general de las operaciones anatómicas demuestra que la disminucion del cerebro de los animales aumenta segun se desciende en la série zoológica, y que los animales de los últimos escalones, como el anfibio y el pez, tienen menos cerebro.

Estos hechos generales no dejan de tener excepcion, como lo vamos á ver, pero debemos exponerlos concienzudamente antes de discutirlos ó explicarlos.

La conviccion de la inmensa importancia de la conformacion cerebral en los mamíferos ha dado tambien lugar á la proporcion de una nueva clasificacion basada unicamente en esta conformacion. Pero nos parece que lo que importa considerar no es tanto el peso *absoluto* del cerebro, como el peso *relativo* al del cuerpo. Que el cerebro de un elefante ó de un hippopótamo sea mas pesado que el de una jóven, no es ciertamente un carácter distintivo en favor de los primeros. Es mas exacto considerar las *relaciones*, sin ir por

la segunda. La multitud de pequeños pájaros cantores ofrece en la relacion del cerebro al peso del cuerpo cifras mucho mas favorables que la cifra normal humana, y los pequeños monos americanos ofrecen bajo esta relacion un peso cerebral mucho mayor que el del rey de la creacion.»

Vogt piensa con razon que si el peso del cerebro puede compararse con algun otro factor numérico tomándolo en el cuerpo, este factor no podria ser sino una longitud, que aun estando sujeta á fluctuaciones, debe, sin embargo, estarlo en límites muy estrechos; acaso la mas conveniente seria admitir la extension de la columna espinal, á la cual se referiria el peso del cerebro.

Hombres que parecen estar al mismo nivel de inteligencia, pueden ciertamente tener cerebros de pesos diferentes; hombres distinguidos pueden ofrecer pesos mas débiles que otros que en manera alguna se distinguen de la multitud; pero esto no impide que en general exista una relacion aproximada entre el peso del cerebro y el grado de inteligencia, y que la determinacion de esta relacion sea un factor que no deba en manera alguna despreciarse.

eso hasta suponer que un mismo cerebro pensaria mejor en un hombre flaco que en uno grueso. Bajo este aspecto los monos y las aves ocupan el primer rango. El cerebro del asno no pesa sino la 250.ª parte de su cuerpo, mientras que el del raton campesino pesa la 31.ª del suyo. Por esto se explica que el raton sea tan listo y travieso, como decia Andrieux.

Como las circunvoluciones, el peso absoluto y el peso relativo dejan todavía grandes incertidumbres sobre las relaciones del cerebro con el pensamiento, se ha supuesto que la superioridad del sér está en relacion con la cantidad de grasa que contiene el cerebro. El hombre tiene en su cerebro mas grasa que los mamíferos, y estos mas que las aves. La masa del cerebro del buey no llega á la sesta parte de la del cerebro humano (1).

Lo que caracteriza el cerebro del feto durante la gestacion, es que no contiene mas que una cortísima cantidad de grasa, y sobre todo de grasa fosforada. En los niños, la cantidad de grasa ha aumentado ya considerablemente en el momento de nacer, y todavía aumenta de una manera bastante rápida con el progreso de la edad. La distincion de las razas no está marcada en el cráneo de los niños europeos ó negros; estos cráneos ofrecen entre sí las mayores semejanzas.

Balzac (*Recherche de l'absolu*) tuvo ya la idea de considerar el fósforo como el elemento mas importante para el pensamiento. Feuerbach, extendiéndose sobre la importancia de este cuerpo y acerca del papel que una memoria de Couerbe le atribuia en el sistema nervioso, lo dió como principio del espíritu. Huarte imagina que esta sustancia se ilumina con los fuegos del cerebro como si fuesen los de un reverbero. Mas lejos veremos hasta dónde lleva Moleschott la exageracion. Por ahora terminaremos la observacion especial del cerebro con algunas comparaciones particulares dignas de interés para nuestra raza.

Los cráneos masculino y femenino presentan, en muchas especies tales diferencias entre sí, que se podria clasificarlos

(1) Von Bibra, *Vergleichende Untersuchungen über das Gehirn des Menschen und der Wirbelthiere*, 129.

en dos especies diferentes. En la especie humana se diferencian igualmente de una manera sensible uno de otro. El cráneo femenino es mas pequeño, ya en su circunferencia horizontal, ya en su capacidad interna, y el cerebro menos pesado de la mujer se acerca al del niño. Otro hecho notable es que la distancia que reina entre ambos sexos, relativamente á la capacidad craniana, se aumenta con la perfeccion de la raza, de manera que el europeo se eleva mas sobre la europea que el negro sobre la negra. Carl Vogt comenta estos experimentos de Welcker haciendo observar que es mas fácil cambiar la forma de un gobierno que modificar la olla tradicional de la familia.

El cerebro femenino pesa por término medio dos onzas menos que el cerebro masculino. Aristóteles lo habia anunciado desde mucho tiempo; y la ciencia experimental ha confirmado que el sexo interesante tiene el cerebro mas ligero que el nuestro! Acaso sea útil añadir que las medidas no se han tomado por mujeres (1).

Añadiremos tambien que la estatura y el peso medios de la mujer son inferiores á la estatura y al peso del hombre, y seria preciso tener en cuenta esta diferencia. Esto seria ventajoso para ellas. Pero las damas tienen tal superioridad sobre nosotros por las cualidades generosas del corazon, que deben dejarnos sin pena la fria superioridad del entendimiento.

Otra distincion reside igualmente en el tamaño del lóbulo frontal: la circunferencia horizontal del cráneo es por término medio de 546 milímetros para las inteligencias ordinarias, de 544 para los imbéciles en general, de 541 para los del primer grado. Pero estas medidas están lejos de ser significativas. Un carácter anatómico mas general consiste en que el cerebro cubre tanto mas completamente al cerebelo, cuanto mas elevado está el animal en la série zoológica. Ya en los monos un borde estrecho del cerebelo sobresale por detrás y por debajo á los hemisferios cerebrales.

(1) El doctor Boy, despues de haber pesado los cerebros de 2086 cuerpos de hombres y de 1061 mujeres, ha hallado el peso de 1285 á 1366 gramos para los primeros, y 1127 á 1238 para los segundos.

En los demás animales rebasa cada vez mas. Bajo el punto de vista embriológico puede hacerse la misma observacion. En el feto, el cerebelo no está cubierto por el cerebro hasta el sétimo mes (1).

Estamos, pues, lejos de negar que una relacion constante parece ligar la estructura del cerebro á la inteligencia. Las cabezas de Vesalio, Shakespeare, Hegel y Goethe son un ejemplo de la superioridad manifestada por el desarrollo del lóbulo frontal. Convenimos en que ciertas excepciones sean debidas á que el desarrollo aparente no corresponde siempre al peso del cerebro, y que en ciertos casos de idiotismos el agua reemplaza la sustancia cerebral. En general, no es un carácter particular del cerebro el que manifiesta la superioridad del pensamiento, sino el agregado de todas sus partes. En fin, puede admitirse con ciertos anatómicos que aumenta de peso hasta los veinticinco años, y se mantiene al mismo nivel casi hasta los cincuenta para disminuir de nuevo de una manera considerable en la edad avanzada (2).

El cerebro es completamente insensible; los pedúnculos cerebrales y las capas ópticas son los únicos que parecen sensibles. En las heridas profundas de la cabeza, no interesando mas que este órgano, se puede tocar su superficie, y aun quitar pedazos, sin que el sugeto sufra ningun dolor. Por el contrario, las investigaciones hechas sobre esta materia en las aves, han manifestado que es evidentemente el asiento único de la inteligencia. Se han conservado en vida por mas de un año, alimentándolos artificialmente, pájaros, pichones, despues de la ablacion del cerebro. De aquí resulta que un animal privado de este modo de su cerebro, se encuentra en un estado de sueño continuo y profundo. Ni ve ni oye á pesar de sus ojos y sus oidos. Los movimientos se conservan, su combinacion se verifica to-

(1) Tiedemann, *Anatomie und Bildungs geschichte des Gehirns un Fœtus des Menschen*, etc., p. 142. Para la medida del cráneo, véase á Lelut, *Physiologie de la pensée*, t. II, p. 315.

(2) Peacock, *Archives generales de medecine*, 4.ª série, XXVII, 212. Puede notarse aquí con Welcker que estas apreciaciones ofrecen un lado delicado, segun que los antropologistas de cabeza gorda y los de cabeza puntiaguda tengan buenas razones para concluir cada uno por su parte.

davía hasta cierto punto, el dolor es sentido aun y seguido de movimientos necesarios para evitarlo, pero el animal permanece estúpido é indiferente, como en un estado de sueño que excluye la conciencia. Es un autómata que no vivirá sino á condicion de que se le introduzcan alimentos por un procedimiento mecánico. Podria morirse de hambre delante de su comedero lleno de alimento, porque le está prohibido combinar la imágen de la comida y la necesidad que tiene de comer, con los movimientos necesarios que hay que hacer para satisfacerla.

Si se quitan por capas los dos hemisferios de un cerebro, la actividad intelectual disminuye en razon del volúmen de la masa. Cuando se llega á los ventrículos, el animal pierde todo conocimiento: la sanguificacion y la formacion de los tejidos es todavía posible; pero estos animales están completamente cerrados á las impresiones del mundo exterior, y la conciencia ha desaparecido sin dejar rastro de ellas. Se han quitado sucesivamente y por capas las partes superiores del cerebro y se ha visto disminuir las facultades poco á poco. Las gallinas, en quienes se habia operado, continuaron llevando una vida vegetativa. Una observacion contraria á la localizacion de las facultades, es que la inteligencia entera disminuia poco á poco á medida de estas ablaciones, y no una facultad mas bien que otra; pero el hecho observado sobre el *intelecto de una gallina*, ¿puede aplicarse al hombre? es permitido dudarlo. En presencia de estos experimentos de Flourens, de Valentin y otros fisiólogos, exclama Büchner: «¿Puede pedirse una prueba mas patente para demostrar la absoluta conexion del alma y del cerebro, que la que nos ofrece el escalpelo del anatómico arrebatando el alma pedazo á pedazo?»

Una alteracion en el cerebro trae consigo una alteracion correspondiente en el pensamiento; las enfermedades mentales están marcadas por ciertas lesiones. De trescientas diez y ocho disecciones de cadáveres de enagenados no se han encontrado mas que treinta y dos que no presentasen alteraciones patológicas en el cerebro y en sus membranas, y solamente cinco que no ofrecieran cambio alguno patológico (Romain Fischer). Las lesiones en el cerebro pro-

ducen á veces efectos sorprendentes en el espíritu. En prueba de ello, los anales de fisiología aseguran que en el hospital de santo Tomás, en Lóndres, un hombre gravemente herido en la cabeza, habia hablado despues de su curacion una lengua que tenia olvidada durante treinta años de permanencia en Lóndres. Si se produce en los dos hemisferios una degeneracion, da lugar á la somnolencia, á la debilidad de espíritu y aun al idiotismo completo.—El aumento excesivo del líquido encéfalo-raquidiano ocasiona la debilidad de la inteligencia y el estupor.—La rotura de un vaso sanguíneo en el cerebro, y el derrame de sangre produce el estado patológico que se llama apoplegía. Todo el mundo sabe que la pérdida de la conciencia es una consecuencia de esa alteracion mórbida.—La inflamacion del cerebro causada por la replecion de los vasos sanguíneos á una excesiva exsudacion plástica, produce la fiebre cerebral y el delirio.—Cuando los latidos del corazon se debilitan hasta el punto de dar lugar á un síncope, la sangre llega en muy corta cantidad al cerebro; por eso al síncope acompaña la pérdida de conocimiento. El cerebro de los decapitados muere rápidamente á consecuencia de la pérdida de la sangre.—Siendo el oxígeno una condicion indispensable de la renovacion de nuestra sangre, cuando falta, el encéfalo es el primero que se resiente; entonces sobrevienen los males de cabeza, el vértigo, las alucinaciones.—El té influye sobre el juicio; el café excita la potencia artística del cerebro. La absorcion del alcohol produce la embriaguez y sus consecuencias (1).

Todas las impresiones que rcciben el oido y la vista son influencias materiales que se trasmiten al cerebro por el sistema nervioso, y traen consigo las modificaciones materiales correspondientes. Un amigo que despierta nuestra simpatía, cambia el curso de nuestras ideas. Cuando un pobre habitante de los valles pantanosos trepa á los Alpes, se encuentra arrebatado por sus nuevas impresiones. La música excita al fantaseo (2); la vainilla, los huevos y el

(1) Moleschott, II, 151.

(2) El original dice: «La musique excite à la reverie.» A fin de manifestar al lector por qué hemos traducido *reverie* por fantaseo, se nos permitirá que reproduzcamos aquí

vino caliente despiertan los deseos; un cielo luminoso nos alegra, un cielo sombrío nos entristece. Desde el momento en que somos engendrados, entramos en un océano de materia en circulacion. Lo que somos lo debemos un poco á nuestros abuelos, á nuestra nodriza, á nuestro país, á nuestra educacion, al aire, al tiempo, al sonido, á la luz, á nuestro régimen, á nuestros vestidos (1).

Tales son los hechos positivos, confirmados por las ciencias fisiológicas é invocados por la escuela materialista, para declarar que las facultades intelectuales son un producto de la sustancia cerebral. Hemos presentado esa exposicion tanto para enterar al enemigo que combatimos, cuanto para ofrecer materia de reflexion á los espiritualistas demasiado cándidos que creen siempre resueltos los problemas.

En nuestro capítulo siguiente presentaremos á los señores materialistas tres cuestiones solidarias, desafiándolos para que respondan á ellas, y que dan en tierra con toda su palabrería. Entre tanto, necesitamos ocupar su atencion primero acerca de la solidez de sus supuestas explicaciones.

Ante todo advirtamos que no hay ninguna ley exclusiva sobre la correspondencia del cerebro y del pensamiento. No está rigorosamente demostrado: 1.° que el peso del cerebro aumente hasta la edad madura y disminuya despues (Sœmmering coloca el máximun á los tres años, Wenzel á los

una nota que en otra de nuestras publicaciones pusimos sobre dicha voz, y es como sigue: «El original dice de esta manera: *Cet état de l' âme est la rêverie.* No encontrando en español palabra equivalente á lo que aquí se expresa por *rêverie*, se nos ha ocurrido la formacion de una. Sabido es que las acciones de los verbos *pasear, menear, tirotear, escamotear, aletear, repiquetear*, y otros que terminan del mismo modo, son *paseo, meneo, tiroteo, escamoteo, aleteo* y *repiqueteo.* Pues bien: habiendo en español el verbo neutro *Fantasear*, que es «dejar correr la fantasía ó la imaginacion por varios objetos,» *huc illuc imaginando vagari*, creo que puede decirse *Fantaseo*, la accion de fantasear. Por tanto, *rêverie* tendrá ya una acepcion mas que es *fantaseo*, y el verbo francés *rêver* significará tambien *fantosear*. Si hay alguno que dude de mi autoridad para crear una voz é introducirla en el lenguaje, le responderé con Cervantes en el cap. 45 de su QUIJOTE, donde dice: «...*erutaciones*: y cuando algunos no entiendan estos términos, importa poco, que el uso los irá introduciendo con el tiempo, que con facilidad se entiendan; y esto es enriquecer la lengua, sobre quien tiene poder el vulgo y el uso.»

(El Trad.)

(1) Moleschott, II, p. 194.

siete, Tiedemann á los ocho, Gratiolet á la vejez, etc.); 2.° que la inteligencia del hombre esté en relacion con el peso (los cráneos de Napoleon, Voltaire y Rafael no pasan de un término medio); 3.° que una frente ancha sea indicio del genio (M. Lelut ha demostrado que los idiotas tienen de ordinario la frente muy desarrollada, y que es imposible establecer relaciones exactas entre la inteligencia y la medida del cráneo); 4.° que la locura sea siempre causada por una lesion en el cerebo; pues por el contrario parece ser una afeccion psicológica (Esquirol, Lelut, Luret, Georget y Ferrus han confirmado que la locura no vá acompañada de lesiones sino en el caso en que esté complicada de enfermedades orgánicas). Nuestros adversarios tienen conciencia de la dificultad de la cuestion, y han buscado en otra parte la causa material de la inteligencia, por ejemplo en el fósforo, de que hemos hablado. Se ha creido encontrar un 4 por 100 de fósforo en el cerebro de los enagenados, 2,50 por 100 en el cerebro ordinario, 1,50 y 1 por 100 en el de los imbéciles. Pero ¿se necesita hacer notar que no hay ley absoluta, que todas estas explicaciones no son satisfactorias, y que en suma no existen estas diferencias?

Veamos ahora si los hechos expuestos mas arriba prueban tan clara y tan perentoriamente como se supone, que el pensamiento no es mas que una funcion fisiológica del cerebro, y que el alma es un atributo de la materia.

Lo esencial del problema es decir si el cerebro es un órgano al servicio de la inteligencia, ó si la inteligencia es una creacion del cerebro, hija y esclava de la sustancia cerebral.

Bajo otro aspecto, siempre es la misma cuestion de la fuerza y de la materia: ¿la fuerza domina la materia ó bien la obedece?

Estos señores declaran, por sí y ante sí, que *es evidente* que la fuerza es un atributo de la diosa materia, y que el alma no es mas que una ilusion de sí misma que cree en su personalidad, siendo así que no es mas que la resultante pasajera de cierto movimiento del fósforo ó de la albúmina en los lóbulos cerebrales.

Si esta grosera explicacion está tan bien demostrada y es tan *evidente* para nuestros adversarios, confesamos francamente que está llena de oscuridad para nosotros, y que nos parece actualmente imposible que pruebe nada bajo este concepto. No solamente la fisiología del cerebro está todavía en la infancia, sino que segun el parecer de los fisiólogos mas eminentes, las relaciones del cerebro y del pensamiento son completamente desconocidas.

No cabe duda de que el estado del alma está ligado al estado del cerebro; no cabe duda de que la debilitacion del segundo da lugar al desfallecimiento de la primera; no hay duda tampoco en que el niño y el viejo (aunque en esto haya muchas excepciones) raciocinan con menos lucidez, con menos rigor que el hombre maduro; y no cabe duda de que una lesion en el cerebro trae consigo la pérdida de la facultad correspondiente... ¿pero qué prueba esto, si el cerebro es el instrumento necesario aquí abajo y *conditio sine qua non* de las manifestaciones del alma?—¿Si en vez de ser la *causa*, no es mas que la *condicion?*

Si el mejor músico del mundo no tuviese mas que un piano al que le faltasen muchas teclas, ó bien un instrumento defectuoso en su construccion, ¿seria legítimo negar la existencia de su talento músico, por la falta del instrumento, cuando á su mismo lado otros artistas poseedores de instrumentos en perfecta relacion con el órden de sus facultades, hacen admirar estas facultades á quien quiere oirlas?

Por mas que Broussais se burle del musiquillo oculto en el fondo del cerebro, no dejará de estar aquí precisamente el nudo de la dificultad. No hagamos círculos viciosos. Esto es verdaderamente el primer punto que hay que examinar. ¿Es el alma una fuerza personal que anima el sistema nervioso?

La primera respuesta al problema se la ha dado el hecho relatado mas arriba de que los hemisferios cerebrales presenten tantas mas sinuosidades y meandros, y circunvoluciones tanto mas irregulares, cuanto *mas pensante* es el individuo á que pertenecen.

¿No parece que precisamente sea esto porque el pensa-

miento, independiente y activo, haya trabajado fuertemente en esta cabeza; porque se haya replegado muchas veces sabre sí mismo, que se haya estremecido bajo las angustias de la ansiedad, las garras del temor, los éxtasis de la dicha; que haya investigado, meditado, profundizado problemas; que á su vez se haya revelado y sometido; en una palabra, que haya desempeñado afanosas tareas bajo este cráneo, que la sustancia que le servia para comunicar con el mundo exterior ha conservado las huellas de estos movimientos y de estas vigilias?—Esta es al menos nuestra opinion, y creemos que seria difícil demostrarnos lo contrario.

Un anatómico de Bonn, Albert, ha disecado el cerebro de algunas personas que se habian entregado á un trabajo intelectual durante muchos años, y ha encontrado que la sustancia de todos estos cerebros estaba muy firme, la sustancia gris y las anfractuosidades muy sensiblemente desarrolladas. Si por otra parte observamos con Gall, Spurzheim y Lavater que el cultivo de las facultades superiores de nuestro espíritu se revela en nuestro rostro y en nuestra cabeza; si visitamos el museo de antropología de París y notamos en la rica coleccion de cráneos debida á las investigaciones del eclesiástico Frére, que los progresos de la civilizacion han dado por resultado elevar la parte anterior del cráneo y deprimir la parte occipital, podremos sacar de estos hechos una consecuencia diametralmente opuesta á lo que sacan de ellos nuestros adversarios, y afirmar que *el pensamiento rige la sustancia cerebral.*

El trabajo del espíritu sobre la materia, ¿no está claro como la luz? y las deducciones, ¿no vienen por sí mismas á abrir el paso triunfal á nuestra doctrina?

A propósito de deducciones no podemos dejar de admirar cuan fácil es sacar de los mismos hechos consecuencias enteramente contrarias: todo depende de nuestra disposicion de ánimo; y era cosa de desesperar de los pregresos de la teoría, si la mayoría de los hombres tuviese el carácter mal formado. Por ejemplo, se ha hecho la experiencia de que algunos enagenados habian recobrado á veces la conciencia y la razón poco tiempo antes de su muerte. Los espiritua-

listas habian deducido de aquí que las almas de estos desventurados volvian despues de un dilatado aislamiento al conocimiento de sí mismas y á la libertad de accion sobre el cuerpo, y que en este momento supremo, les era permitido abrir la mirada de su conciencia, sobre el tránsito de esta vida á la otra. Los materialistas invocan al contrario este argumento en su favor diciendo que la cercanía de la muerte libra al cerebro de las influencias penosas y morbíficas del cuerpo (1).

La misma anatomía fisiológica se vé mas apurada de lo que parece para determinar relaciones del estado del cerebro con la locura; y mientras unos, como los que hemos citado, encuentran mucho, otros, no menos hábiles no encuentran nada, absolutamente nada. Así es que el alienista M. Leuret, declara que no se encuentra alteracion en el cerebro sino en el caso en que la locura está acompañada de alguna otra enfermedad, y que estas alteraciones son tan variables y tan diferentes que no se cree autorizado para presentarlas afirmativamente como causas verdaderas. Así como á propósito de las anfractuosidades de que hablabamos hace poco, se podrian igualmente ver efectos en ellas.

Cuando nuestros adversarios añaden que los casos de enagenacion mental protestan contra la existencia del alma, no se encuentran mas autorizados para defender su sistema. Dos hipótesis se hallan frente á frente para explicar la locura. O hay en el cerebro una lesion, ó no la hay. En el primer caso, la falta de instrumento no prueba la ausencia del ejecutante, en el segundo el problema queda reducido al órden mental. Mas aun, el primer caso puede entrar en el segundo si se admite, como hace creerlo la experiencia, que la locura, causada ya por un dolor, ya por un terror repentino, ó por una profunda desesperacion, tiene en todos los casos *su orígen en el sér mental*, que obrando contra el estado normal del cerebro produce en él una alteracion cualquiera. Aquí tambien es evidente que el sér pensante es el que sufre y determina en el organismo un desarreglo correspondiente á este padecimiento.

(1) Büchner, loc. cit., p. 126.

Y en efecto se ha demostrado que las alteraciones no se encuentran sino en las locuras ya antiguas, como si el espíritu fuese en éste como en otros casos la causa de los movimientos en la sustancia.

Por otra parte, mientras que nuestros adversarios sacan de la descripcion anatómica del cerebro la consecuencia de que la facultad de pensar no es mas que una propiedad de los diversos movimientos de este conjunto; nosotros vemos en la misma multiplicidad de estos movimientos, en esta sumision del cerebro á la gran ley de la division del trabajo, en la distincion de las funciones desempeñadas por sus diversos órganos, segun su situacion, su estructura, su composicion, su forma, su peso y su extension; nosotros vemos en esta variedad de efectos un argumento en favor de la independencia del alma. Porque la hipótesis de estos fisiólogos no puede en manera alguna conciliar esta complexidad natural del órgano cerebral con la simplicidad necesaria y reconocida del sujeto intelectual. Pronto hablaremos mas especialmente de la simplicidad del sugeto pensante; pero todavía nos resta continuar antes nuestro estudio sobre las relaciones del cerebro y del alma.

Las comparaciones hechas sobre los cráneos hallados en los antiguos cementerios de París desde la reconstruccion de esta capital por el prefecto de Napoleon III, y en particular la diferencia entre los cráneos de las huesas comunes y los de las sepulturas particulares, han probado de nuevo que los indivíduos que por su posicion social son llamados á ocuparse de las artes y de las ciencias, poseen mayor capacidad cerebral que los simples obreros. Las mismas excavaciones han manifestado que la capacidad del cráneo se ha aumentado desde Felipe Augusto (siglo duodécimo). La capacidad del cráneo del negro libre es mayor que la del negro esclavo. Este es un hecho significativo; y que podria (en cierta circunstancia) invocarse en favor de la libertad.

Si tenemos pruebas de que las impresiones exteriores influyen sobre el pensamiento, las tenemos igualmente que establecen que el *pensamiento domina* los mismos sentidos. ¿Cuántos séres dolientes veis sobre la tierra, cuyo

cerebro, como las partes todas de su cuerpo, están atacadas por una enfermedad lenta y tenaz, que arrastran un cuerpo empobrecido en el lecho del dolor, y á menudo ¡ah! en el de la miseria, y que sin embargo, fuertes en la prueba, guardan la flor de su virtud por encima del rio cenagoso que los arrastra, y dominan por la grandeza de su carácter la adversidad y sus cadenas!! ¿Negareis tambien que hay dolores morales, desgarradores, que residen en las insondables profundidades del alma? ¿dolores íntimos que no son causados ni por un accidente del cuerpo, ni por la enfermedad exterior, ni por una alteracion del cerebro, sino por una causa incorpórea, por la pérdida de un padre, por la muerte de un hijo, por la infidelidad de un sér apasionadamente amado, por la ingratitud de un protegido, por el engaño de un amigo, y tambien por el espectáculo de la miseria, por el cuadro del infortunio, por la caida de una causa justa, por el contagio de las ideas perniciosas, en una palabra por una multitud de causas que no tienen nada de comun con el mundo de la materia, que no se miden ni geométrica ni químicamente, sino que constituyen el dominio del mundo intelectual?

¿Y no vemos, aun bajo su aspecto físico, la influencia del espíritu sobre el cuerpo? Las pasiones se reflejan en el rostro. Si palidecemos de temor, es porque este sentimiento manifestado por un movimiento del cerebro, estrecha los vasos capilares de las mejillas; si la cólera ó la verguenza encienden el rostro, es porque los movimientos ocasionados por ellas ensanchan estos mismos vasos, segun los individuos; pero tambien aquí el espíritu ejecuta el papel principal. Si alguna vez os habeis puesto encendido bajo la súbita impresion de la mirada de una mujer (no hay vergüenza en confesarlo) ¿no habeis sentido que esa indiscreta impresion se trasmitia á vuestro cerebro por el intermedio de vuestros ojos, y bajaba despues al corazon, para subir al rostro? Analizad un dia esta sucesion; ó, si ya no os poneis colorados, cuando un temor repentino os detenga, aplicadle el mismo análisis, y observareis que sin saberlo las impresiones pasan rápidamente por vuestro espiritu antes de traducirse exteriormente. Lo mismo sucede con los senti-

mientos: en nuestro pecho y no en nuestra cabeza es donde se manifiesta una inexplicable sensacion de vacio y de plenitud, cuando en ciertas horas de melancolía nuestros inquietos pensamientos vuelan hacia el sér *amado*. Pero como esta sensacion no se produce sino despues que hemos pensado, es cierto que aquí tambien ejecuta el espíritu el papel primitivo. Bajo otros aspectos, un terror instantáneo del espíritu se comunica al corazon y acelera ó retarda el pulso; y aun puede causar una detencion completa, un síncope. La tristeza ó la alegría ocasionan la secrecion de las lágrimas. El trabajo intelectual fatiga su instrumento, el cerebro; la sangre se empobrece la hambre se hace sentir. Todas estas observaciones y muchas otras nos conducen á creer que el pensamiento, sér inmaterial, tiene su asiento en el cerebro, que este órgano es su servidor tanto para trasmitirle los despachos del mundo con el cual comunica, como para llevar estas órdenes al exterior.

Y ademas, ya sabemos que el cerebro y la médula no son otra cosa que poderosas reuniones de fibras nerviosas; que de estos filones parten nervios irradiando en todos sentidos hácia la superficie del cuerpo, y que hay en todos los nervios una corriente análoga á la corriente eléctrica. Los nervios son los hilos telégráficos que trasmiten á la conciencia las impresiones del mundo exterior, y los músculos son los que trasmiten ó efectuan las órdenes del cerebro. Dubois-Reymond ha manifestado que toda actividad de los nervios que se manifieste en los músculos á título de movimiento, y en el cerebro á título de sensacion, va acompañada de una modificacion de la corriente eléctrica de los nervios. Empero decir con el mismo Dubois-Reymond que la conciencia no es mas que el producto de la trasmision de estos movimientos, es cometer la misma simpleza que si se pretendiese decir que los despachos telegráficos que se cambian diariamente entre los gabinetes diplomáticos de Lóndres y París tienen por causa el paso de una nube borrascosa ó de un tubo de induccion hácia el manipulador, y que el receptor envia por sí mismo la contestacion á los inteligentes despachos que llegan (1).

(1) A pesar de algunas curiosas experiencias, la electricidad animal no es enteramente

Proclamar que no hay en el hombre otra cosa que un producto de la materia, asimilarle á un compuesto químico y asegurar que el pensamiento es una produccion química de ciertas combinaciones materiales, es un error monstruoso. Todos sabemos que el pensamiento no es un ingrediente de botica; el espíritu y la materia son dos existencias tan completamente extrañas la una á la otra, que las lenguas de todos los pueblos y de todas las edades las han opuesto siempre diametralmente. Las leyes y las fuerzas del espíritu existen, independientemente de las leyes y de las fuerzas del cuerpo. La fuerza de voluntad es muy distinta de la fuerza muscular, la ambicion es muy diferente del hambre; el deseo es muy distinto de la sed. ¿En dónde encontrais la accion de la materia en las leyes morales que rigen la conciencia? Que el cerebro caucásico sea oval, el mogol redondo y el negro prolongado, ¿en qué está asociado el sentimiento humano á las fibras granulares ó cilíndricas? Las nociones de lo justo y de lo injusto ¿qué tienen de comun con el ácido carbónico? ¿Qué relacion tienen un triángulo, un círculo ó un cuadrado con la bondad, la generosidad y el valor? ¿Seria hablar en razon decir que Cromwell tenia 2,231 gramos de inteligencia, Byron 2.238 y Cuvier 1,829 por la razon de que sus cerebros eran respectivamente de estos pesos? En verdad que cuando se procura sondear atentamente el fondo del asunto, se admira uno que hombres acostumbrados á pensar hayan podido llegar hasta el punto de confundir en un solo objeto el mundo del espíritu y el mundo de la materia.

Y por eso nos preguntamos si estos prácticos (1) verda-

un hecho confirmado. Nada prueba que los efectos observados no tengan por causa un agente diferente. Los electróforos no han podido confirmar todavía en los torpedos, anguilas, etc., ningun rastro de tension, de polaridad, de atraccion. Sir Humphry-Davy no ha podido reconocer ningun desvío de la aguja imantada, ni la menor descomposicion de agua por los torpedos ú otros séres. Es preciso, pues, no apresurarse á hacer afirmaciones, y cantar con tanto énfasis la identidad de la electricidad y de la vida, y sobre todo del pensamiento.

(1) Leyendo las *Leçons sur l' home* de Karl Vogt no presentiamos, por los elocuentes ejemplos citados, que estas lecciones fuesen empleadas contra el espíritu. Demuestran al contrario, en muchos puntos dignos de atencion, que la accion del espíritu, su actividad, su educacion, su progreso y su obra permanente, influyen considerablemente sobre el volúmen, la forma y peso del cerebro.

deramente han profundizado bien el sentido de sus palabras cuando han enunciado proposiciones tales como estas, que forman la base de sus doctrinas:

—Todas las facultades que comprendemos bajo el nombre de propiedades del alma no son sino funciones de la sustancia cerebral. Los pensamientos tienen con el cerebro casi la misma relacion que la bilis con el hígado y la orina con los riñones (1).

—La secrecion del hígado, de los riñones, dice otro escritor que no se atreve llegar enteramente hasta esa comparacion, se ejecuta sin saberlo nosotros y produce una materia palpable; mientras que la actividad del cerebro no puede verificarse sin la conciencia entera: esta no secreta sustancias, sino fuerzas (2).

¿Qué es eso de secretar fuerzas? ¿Serian tan amables que nos lo explicasen?

¿Por qué no secretar *horas* ó *kilómetros*? Pero escuchemos.

—Lo que llamamos cantidad de conciencia, dice un cofrade de otro pais, está determinado por los elementos constitutivos de la sangre. Una prueba de que la produccion de las fuerzas mentales depende directamente de cambios químicos, es que los productos sobrantes que los riñones separan de la sangre, cambian de carácter segun el trabajo cerebral (3).

El pensamiento es un movimiento de la materia. Los movimientos materiales, ligados en los nervios con las corrientes elásticas, son percibidos por el cerebro en calidad de sensacion; esta sensacion es el sentimiento de sí mismo, la conciencia. La voluntad es la expresion necesaria de un estado del cerebro producido por influencias exteriores. No hay voluntad libre (4).

—La misma relacion hay (segun Huschke) entre el pensamiento y las vibraciones eléctricas de los filamentos del cerebro, que entre el color y las vibraciones del éter.

(1) Karl Vogt, *Physiologische Briefe für Gebildete aller Ständ*, 206.
(2) Büchner, *Kraft und Stoff*.
(3) Spencer, *First Principles*, 282.
(4) Moleschott, *Kreislauf des Lebens*, II, 156, 181, 190.

—El pensamiento es una secrecion del cerebro, habia ya dicho Cabanis, hace mas de medio siglo.

—Todos los actos humanos son productos fatales de la sustancia cerebral, decia últimamente M. Taine; el vicio y la virtud son productos como el vitriolo y el azúcar.

Añadiremos á estas proposiciones una última, que parece hecha adrede para explicarlas. Nicole habia dicho con mucha exactitud: Las tonterías mas ridículas encuentran siempre espíritus en relacion con ellas.

Kant habia tenido la idea de sustituir á la realidad del mundo exterior, las ideas puramente subjetivas del espíritu humano. Por el contrario, el autor de *Koerper und Geist*, M. H. Scheffler intenta explicar la generacion del espíritu por la materia. No citaremos su procedimiento algo embrollado, sino el testimonio crítico que da de él el defensor actual del animismo, M. Tissot. En esta hipótesis, dice, «el espíritu es una fuerza de la materia, no una fuerza simple, sino una resultante de las fuerzas simples de la materia *reunidas para* (¡qué misterio en estas dos palabras!) formar el órganismo humano. El espíritu no llega al estado de fenómeno sino en tanto que la materia está organizada en cuerpo humano (¡qué abismo todavía, cuyo fondo no es posible siquiera entreverse!); pero la *tendencia* (¡!) hácia esa organizacion de la materia ó á la produccion del espíritu, existe en la materia.»

La necesidad de admitir la accion de la fuerza se traduce, á pesar de ellos, en todas sus definiciones. Y, ¡qué definiciones! se ha podido juzgar de ellas por los ejemplos que preceden; pero allá va un golpe de luz que puede pasar por el ramillete final de unos fuegos artificiales. «El pensamiento, confiesa Brüchner, el espíritu y el alma no tienen nada de material, no son materia (¡Bravo! ¡buen golpe!) pero es (atencion á esto), es un conjunto complexo de fuerzas heterogéneas formando una unidad, es *el efecto de una accion concomitante de muchas sustancias materiales* dotadas de fuerzas ó de propiedades.» Si exactamente no comprendeis la importancia de esta definicion, aquí la teneis en lengua tudesca: «Der Effect eines zusammenwürkens vieler mit Kräften oder Eigenschaften begabter Stoffe.» Segun la

conclusion juiciosa que saca de ella el doctor Hoefer, es una explicacion digna de figurar al lado de la respuesta de Sganarello: «*Ossabundus*: *nequeis*, *nequer*, *potarium*, *quipsa milus*, ved ahí precisamente lo que hace que vuestra hija esté muda». ¡Oh sabios! Ya habia dicho Epicuro que la naturaleza de una piedra es caer porque cae... esto ya no es ciencia, es comedia.—El galimatias que se da como una *definicion* del alma, es para nosotros una detestable bufonada. Vamos adelante. Cada uno se divierte á su manera.

Nada hay comparable á estas definiciones como la admirable proposicion de Hegel sobre la identidad del alma y del cuerpo: «La materia es *otra* cosa que el espíritu. El espíritu es *otra* cosa que la materia. Luego ambas cosas son *diferentes*. ¡Luego son los dos una misma cosa!»

Este digno raciocinio; calificado de irrefutable por Hegel, se encuentra en su *Gran Lógica*. ¡Qué famosa lógica, y cuán puro se halla efectivamente el materialismo de todo espíritu!

Como estais viendo, querido lector, no faltan definiciones; solo que todavía tenemos que preguntarnos qué es lo que definen. Cuando menos, nos prueban que estos caballeros no saben mas que nosotros sobre la naturaleza del alma.

Por tanto, acabamos de ver en este capítulo que si por una parte la constitucion física del cerebro está en armonia con el alma y maravillosamente apropiada para que esta alma reciba integralmente las impresiones del mundo exterior, juzgue y trasmita sus propias determinaciones; por otra, la anatomía no puede concluir de aquí que esta alma no sea mas que un producto orgánico; y la filosofía descubre por el contrario, en medio de las incertidumbres y de las contradicciones del materialismo, la accion evidente *del espíritu sobre la materia*.

Hemos visto que la locura no es una afeccion orgánica, sino psicológica, y que el alma tiene su mundo de dolores como su mundo de alegrías. La determinacion es evidente. Sin embargo, ¿es creible que despues de haber considerado la locura como una afeccion fisiológica, se haya ido á parar hasta el extremo de colocar el genio en el mismo rango de

la locura, y que haya hoy un número grande de médicos que consideren el genio como una neurosis?

Solo nuestra época era capaz de tales atrevimientos. «La constitucion de muchos hombres de genio, dice M. Moreau (de Tours) es *realmente la misma que la de los idiotas* (1)» Desarrollando desmesuradamente una tésis del doctor Lelut, el autor pretende que el genio no pertenece al dominio del espíritu sino al del cuerpo! Y ¿en qué base se apoya? En que, dice, ciertos hombres de genio han manifestado estravagancias, excentricidades, distracciones, ó bien fueron de constitucion enfermiza, pequeños, raquíticos, cojos, sordos, tuertos, ó ya víctimas de alucinaciones.

De seguro que es formarse una singular idea del génio creer que consiste en la singularidad de opiniones, en la originalidad, en el entusiasmo ó en el delirio. Parécenos que consiste mas bien en la sublimidad del pensamiento, en la elevacion del alma á las alturas del estudio científico de la naturaleza, en la plena posesion de sí mismo en presencia de las contemplaciones intelectuales.

Esta singular identificacion del genio y de la locura ha sido valerosamente refutada por M. Paul Janet en su sábia obra sobre *el Cerebro* y *el Pensamiento*. Esta teoría, dice, «ha tomado la apariencia por la realidad, el accidente por la sustancia, los síntomas mas ó menos variables por el fondo y por la esencia. Lo que constituye el genio no es el entusiasmo (porque el entusiasmo no puede producirse en los espíritus mas inferiores y mas vanos); es la superioridad de la razon. El hombre de genio es el que vé mas claro que los demás, el que percibe una parte mayor de la verdad; el que puede reunir un número mayor de hechos particulares bajo una idea general, el que encadena todas las partes de un todo bajo una ley comun; el que, aun cuando crea, como sucede en la poesía, no hace mas que realizar, por medio de la imaginacion, la idea que su entendimiento ha concebido. Es propiedad del génio poseerse á sí mismo, y no ser arrastrado por una fuerza ciega y fatal; gobernar sus ideas, y no estar subyugado por imágenes; tener la

(1) *La Psychologie morbide.*

conciencia clara y distinta de lo que quiere y de lo que vé, y no perderse en un éxtasis vano y absurdo semejante al de los fakires de la India. Sin duda, el hombre de genio, cuando compone no piensa ya en sí mismo, es decir en sus pequeños intereses, en sus pequeñas pasiones, en su persona de todos los dias; sino que piensa en lo que está pensando; pues de otro modo no seria mas que un eco sonoro é ininteligente, y lo que san Pablo llama admirablemente *cymbalum sonans*. En una palabra, el genio es para nosotros el espíritu humano en su estado más sano y más vigoroso.»

Entre tanto, aislados en su triste desierto, nuestros apasionados psicólogos extienden la oscuridad á su alrededor y rehusan confesar la existencia de las facultades mas nobles del espíritu. Pretenden ser los intérpretes rigorosos de la ciencia, tener en sus manos el porvenir de la inteligencia, y miran con desden á los pobres mortales cuyo pecho sirve de refugio postrero á la fé de los dias antiguos, á la esperanza desterrada. Fuera de su círculo no hay mas que tinieblas, ilusiones, fantasmas. Tienen en su mano la lámpara de salvacion, sin ver ¡ay! que el humo negro que se exhala de ella trastorna su vision y extravía su camino. Exprimen las cosas á fuerza de brazo para sacar su esencia, y aun cuando consientan en ver que esta esencia no corresponde á lo que esperaban, declaran que «la esencia de las cosas no existe en sí, sino que no es mas que las relaciones que creemos asir entre las trasformaciones de la materia.» Ya no hay mas ley que nuestra imaginacion, ya ni aun hay fuerzas, sino simplemente propiedades de la materia, cualidades ocultas, que, en vez de hacernos adelantar, nos hacen retroceder veinticinco siglos, á los tiempos de Aristóteles. Sus conclusiones son puramente arbitrarias, ni la química ni la física las demuestran, como pretenden darlo á entender. No son proposiciones de geometría que derivan necesariamente unas de otras como otros tantos corolarios sucesivos, sino ingertos extraños que pegan arbitrariamente al árbol de la ciencia. Felizmente para nosotros, no conocen tampoco las leyes del ingerto. Estos retoños mortecinos, de una especie extraña, no son capaces de recibir la sávia vivificante, y creciendo el árbol los olvida en su progreso.

Por esto no ofrecen hoy mas vida que la que ofrecian en tiempo de Epicuro y de Lucrecio, y la posteridad no tendrá nunca el trabajo de coger en ellos flores y frutos. No obstante, si se les oye, se creeria que están tan naturalmente ingertados en el árbol frondoso de la ciencia que se mantienen de su propia vida y son alimentados por sus propios cuidados, como si una madre inteligente pudiese consentir en derramar la flor de su leche en los labios de semejantes parásitos!

Bajo el punto de vista histórico, la actitud magistral que toman delante de los combatientes de la ciencia moderna es curiosa y digna de atencion; forman época, porque si todos no son sabios, algunos de ellos están en las primeras filas de la ciencia, y han presentado trabajos de cierto valor en física, que imponen con ellos y hacen aceptar la falsa metafísica de estos experimentadores.

Ante el resultado de esas tendencias, ante ese hecho brutal de la materializacion absoluta de todas las cosas, ante ese supuesto último término del progreso científico, que es el aniquilamiento de la ley creadora y del alma humana, ¿á qué se reducen las aspiraciones mas nobles de la humanidad, sus creencias mas instintivas, sus concepciones mas antiguas y mas grandiosas? ¿A qué se reducen las ideas de Dios, de justicia, de verdad, de bien, de moralidad, de deber, de inteligencia, de afecto? ¡Todo esto es nada y polvo vil! Todos nosotros, pensadores animados del ardiente deseo de conocer, no somos mas que la evaporacion de un pedazo de grasa fosforada. Admiremos todavía los cuadros espléndidos de la naturaleza, elevemos nuestros pensamientos á esas alturas luminosas que dora el sol en las horas melancólicas del crepúsculo de la tarde, escuchemos las armonías de la música humana, y dejémonos mecer por las melodías de los vientos y de las brisas, contemplemos la inmensidad murmurante de los mares, trepemos á las cimas cándidas y resplandecientes de las montañas, observemos la marcha tan bella é interesante de la vida terrestre en todas sus fases, respiremos el perfume de las flores, elevemos todavía nuestras miradas hácia las radiantes estrellas que se ocultan en los esplendores de la azulada bóveda, pon-

gámonos en comunicacion con la humanidad y su historia, respetemos todavía á los genios ilustres, á los sábios que dominaron la materia, veneremos á los moralistas perseguidos, á los legisladores de los pueblos, y en derredor nuestro permitamos tambien á la amistad reunir los corazones, al amor palpitar en nuestros pechos, al sentimiento de la patria y del honor inflamar nuestra palabra: y en todas estas rancias ilusiones ¿no hay mas que el efecto químico de una mezcla ó combinacion de algunos gases!! ¡Con que es asunto de peso y volúmen en los equivalentes del oxígeno, del hidrógeno, del fósforo, del carbono, que se unen en el crisol cerebral en proporciones mas ó menos grandes!! ¡Con que, virtud, valor, honor, afecto, sensibilidad, deseo, esperanzas, juicio, inteligencia, génio, no son otra cosa que combinaciones químicas!! Sepámoslo de una vez, y adaptemos nuestra vida á esta consecuencia. Detenga sus latidos nuestro corazon, deje nuestra alma de aficionarse á los bienes intelectuales, y no se dirija ya hácia el cielo nuestra mirada, puesto que la vida del espíritu no es mas que un fantasma!—Resignémonos á saber que no somos otra cosa que la secrecion impalpable y sin consistencia de tres ó cuatro libras de médula blanca ó gris!!...

II.

LA PERSONALIDAD HUMANA.

La hipótesis que presenta al alma como una propiedad del cerebro no es sostenible ante los hechos de la personalidad humana.—Contradiccion entre la unidad del alma y la multiplicidad de los movimientos cerebrales.—Contradiccion entre la identidad permanente del alma y la mutabilidad incesante de las partes constitutivas del cerebro. —Silencio de los materialistas sobre este doble hecho.—Impotencia de su teoría.—Audacia de sus explicaciones ante la certidumbre moral de nuestra identidad.—Como la unidad y la identidad del alma demuestran la inanidad de la hipótesis materialista.

Por fortuna para las grandes y respetables verdades del órden moral, no nos hallamos reducidos á inclinar la cabeza ante deducciones tan groseras. Hoy, como en los dias cantados por el autor latino de las *Metamórfosis*, hemos nacido para mantenernos de pie y mirar al cielo. Podríamos en verdad hacer comparecer aquí en favor nuestro el imponente testimonio de los sentimientos mas profundos de la naturaleza humana; podríamos establecer con la mayor evidencia que en esas doctrinas perniciosas no hay ya lugar para la esperanza, ni ley moral para la conciencia, ni luz para las tendencias del corazon, ni bondad en la naturaleza, ni justicia en el órden universal, ni consuelo para el afligido, y que la poblacion pensadora del globo no tiene ya delante de sí ningun objeto, ninguna claridad, ninguna ley intelectual. Esa poblacion en adelante gira en remolino, arrebatada en el espacio oscuro por la rotacion y traslacion rápida del globo, se renueva á cada segundo por el nacimiento y la muerte de sus miembros, y no es otra cosa en la superficie de la creacion material que un moho parásito ciegamente

dado á luz y perpetuado por las fuerzas químicas. Podríamos, sí, invocando el testimonio de los corazones que laten aun y de las almas que esperan, y colocando en batalla los argumentos todavía vivos de la filosofía y de la psicología, confundir á nuestros contrarios y obligarlos á confesarse vencidos. Pero, puesto que hemos querido combatir en el mismo terreno y con las mismas armas, y hemos pretendido poder refutarlos en el nombre solo de la ciencia, cuyos sostenedores é intérpretes se llaman, queremos generosamente permanecer en el terreno científico y desdeñar como ellos los silogismos de la psicología. Por esta razon dejamos sin respuesta las proposiciones siguientes de nuestros adversarios, y los comentarios con que las acompañan: «Las leyes de la naturaleza son fuerzas bárbaras, inflexibles, no conocen ni la moral ni la benevolencia» (Vogt). «La naturaleza no responde á los lamentos y á las súplicas del hombre, y le rechaza inexorablemente sobre sí mismo.» (Feuerbach). «Sabemos por experiencia que Dios no se mezcla para nada en esta vida terrenal.» (Lutero).

¿No es verdad que son observaciones bastante consoladoras para la humanidad? Pero, lo repetimos, el sentimiento no es un asunto científico, y no le señalaremos capítulo en nuestra obra. Esta abstencion, téngase muy entendido, no nos impide invitar á nuestros lectores á que reflexionen y decidan de qué lado se inclinan su entendimiento y su corazon.

Pero bajo el solo punto de vista de la observacion científica, y dejando á un lado los sentimientos del corazon y las leyes de la conciencia, que son sin embargo alguna cosa en la historia del alma, decimos que ciertos hechos de pura observacion son completamente inexplicables en la hipótesis materialista. En el capítulo anterior, puede todavía el lector permanecer suspenso entre las dos hipótesis, porque le hemos presentado hechos que se contrapesan mútuamente, y mantienen el espíritu indeciso en su centro de gravedad; en éste, el centro de gravedad va á pasar al cuerpo de las doctrinas espiritualistas, y los que no le sigan corren el gran riesgo de perder el equilibrio y caer al momento en el mas completo vacío.

Expongamos primero las afirmaciones materialistas contra la existencia del *alma*, y para no ocuparnos solamente de los extranjeros, y hacer al mismo tiempo la historia del materialismo en nuestro pais, escuchemos á Broussais, cuya obra fué el primer gran signo de reunion de nuestros modernos epicúreos, y el que inauguró en nuestro siglo la primera fase científica de este curso poco luminoso.

Tanto para Broussais, como para Cabanis, Locke y Condillac, el hombre consiste simplemente en la reunion de los órganos corporales y sus funciones. El *yo*, la personalidad humana, no es un sér *sui generis*, es un hecho (1), es un resultado, es un producto imputable á tal ó cual disposicion de la materia (2). La inteligencia y la sensibilidad son funciones del aparato nervioso, poco mas ó menos como la trasformacion de los alimentos en quilo y en sangre es una funcion del aparato digestivo ó del aparato respiratorio (3). La existencia del alma no es mas que una hipótesis; una hipótesis que no se apoya en ninguna observacion, que no autoriza ningun raciocinio, una hipótesis gratuita, y aun una idea privada de sentido (4). Reconocer en el hombre otra cosa que un sistema de órganos, es caer en los absurdos de la ontologia (5).

Cabanis, en su libro tan conocido, y Desttut de Tracy, en el análisis razonado que ha hecho de las relaciones de lo físico y de lo moral del hombre, emiten las mismas opiniones, pero bajo una forma menos explícita.

Segun los defensores exagerados de la doctrina de la *sensacion*, la persona humana está confundida en las funciones orgánicas. Los hombres de todos los paises y de todos los tiempos han creido en su existencia personal, se han sentido vivir y pensar; todas las lenguas han enunciado en las primeras páginas de los anales de la humanidad la existencia personal del pensamiento humano, alma, inteligencia, espíritu, cualquiera que sea por otra parte el

(1) *De l' Irritation et de la folie*, p. 155.
(2) *Id.*, p. 171.
(3) *Id.*, Preface, XIX.
(4) *Réponse aux critiques*, p. 50.
(5) *De l' Irritation*, etc., p. 122.

nombre empleado (podriamos llenar una página de nombres primitivos aryanos, sanscritos, griegos, latinos, celtas, etc.; pero semejante nomenclatura no es necesaria, y nuestros lectores conocen la existencia de todas estas palabras). La sensatez del vulgo, lo mismo que el genio del filósofo, ha creido espontáneamente desde que el mundo es mundo y desde que hay séres pensadores sobre la tierra, que en nuestro cuerpo hay otra cosa que materia, una *conciencia de nosotros mismos*, sin la cual no podriamos existir, y que ella misma se prueba en el mero hecho de nuestra íntima certidumbre; en fin, todos los hombres han sentido que nuestro cuerpo no constituye nuestra persona pensante, y que tampoco la constituye el mundo exterior. Pero la humanidad pasada y presente parece que no ha contado con la opinion de los materialistas. Afortunadamente, para nuestra instruccion están ellos ahí ilustrándonos ya, é invitándonos á que reflexionemos sobre la simpleza de nuestra creencia. Un chistoso espiritualista ha dicho con mucha gracia (1): «Hasta aquí, mis queridos amigos, nos dicen, habeis creido que *existíais*, y que cada uno teníais un cuerpo; desengañaos; *vosotros no existís*; *son vuestros cuerpos los que os tienen*. No existís sino en apariencia; lo que cada uno de vosotros llama *yo*, no es mas que un nombre aéreo, un fantasma hueco, un no sé qué, sin realidad ni consistencia; y lo que existe realmente bajo de esto, es algo de que no teneis conciencia, ni tampoco ese algo tiene conciencia de vosotros.»

Segun Broussais, sus maestros, sus colegas y sus discípulos, el *yo* es el cerebro. El pensamiento, todos los fenómenos de la sensibilidad, del instinto, de la inteligencia, son «excitaciones» de la materia cerebral, ó hablando el lenguaje aun mas material del autor, «condensaciones» de la misma materia (2). Y de cualquiera naturaleza que sea, toda percepcion mental está en este caso. Dolor, alegría, recuerdo, imaginacion, juicio, comparaciones, determinaciones, deseos, entusiasmo, todo esto: *condensaciones*. Si hay fenómenos complexos en este laboratorio del pen-

(1) El duque de Broglie, *Ecrits et Discours*, t. I. *de l' Existence de l' âme*.
(2) Broussais, *de l' Irritation et de la Folie*, p. 214.

samiento, como una série de raciocinios sucesivos que partiendo de una primera impresion, aun del exterior, hasta un acto de voluntad, entonces son *condensaciones de condensaciones*. Estas condensaciones son el pensamiento mismo. Esta no es la consecuencia, la resultante es la *condensacion* misma de las fibras del encéfalo... ¡Válganos Dios, y que cosa tan bella es la ciencia! ¡Y qué imaginacion tan condensada tenia el Sr. Broussais!

Sentirse sentir, tal es la fórmula, tal es el único hecho de conciencia admitido por Broussais. La supuesta alma humana está toda entera en esas dos palabras. Pero, ¿cuál es el órgano que siente en el organismo humano? Incontestablemente es el cerebro. Luego el cerebro es el *yo*, y todas las percepciones del pensamiento no son sino excitaciones de la sustancia cerebral.

Esto parece muy sencillo, y sin embargo hay que hacer una ligera objecion.

Hemos visto que el cerebro es una masa de carne de tres libras, mas ó menos, compuesta de médula, de fibras blancas ó grises, de grasa fosforada, de agua, de albúmina, etc. Pero, ¿cuál es la sustancia que piensa allá dentro? ¿es el agua? ¿es el fósforo? ¿será la albúmina? ¿será el oxígeno? Si la facultad de pensar está fija á una molécula simple, á un átomo real, no teneis el derecho de negar la inmortalidad del alma, porque en esta hipótesis la facultad de pensar participaria del destino del átomo indestructible; pero seria preciso admitir que este átomo está libre desde luego del movimiento, y permanece inmóvil (tal vez en el fondo de la glándula pineal). Si al presente cada molécula cerebral es capaz de sentir, segun la naturaleza de las sensaciones, este supuesto *yo* no estará ya en singular, sino en plural; habrá tantos *yoes* (!) como hay moléculas cerebrales. Las lenguas no conocen esta nueva palabra, y deberán en adelante incluirla en sus diccionarios. Nunca habia sabido el hombre que tuviese en sí muchas personas, porque los mismos griegos con su ψυχῆ, su θρεπτικὸν, su γεννητικὴ δύναμις, su αἰσθητικον, su ορεκτικὸν, su φαντασία, su νοῦς πάσχων, su νοῦς ποιητικὸς y todos sus νοῦς posibles, no habian imaginado todavía sino diversas facultades, diversas maneras de ser de una sola

alma. Pero cada molécula, es ella misma un agregado de átomos, de cuerpos simples, diversos y diversamente combinados. ¿Será cada átomo el que pensará por sí mismo? Entonces caemos en la hipótesis mas absurda que pueda imaginarse. Esta contradiccion entre la unidad incontestable de la persona pensante, y la multiplicidad no menos incontestable de los elementos cerebrales, reduce á nada la idea de hacer de la conciencia personal una propiedad del encéfalo.

Observacion curiosa es que, estos señores no echan de ver que raciocinando de ese modo, vuelven á los *arqueos* de Van Helmont, so pretexto de progreso. Ya no les falta mas que los *espíritus animales* del tiempo de Descartes y Malebranche, y nos encontraremos atrasados en mas de dos siglos del orígen mismo de la fisiología.

¿No tenemos en el fondo de nuestra conciencia la certeza de nuestra unidad? ¿Se percibe nuestro pensamiento como un mecanismo compuesto de muchas piezas ó como un sér simple? Todos los hechos de la actividad de nuestra alma deponen en favor de esta unidad personal, porque en su variedad y en su multiplicidad están unos y otros agrupados alrededor de una percepcion íntima, única, de un juicio único, de una facultad de generalizacion única. Sentimos nosotros mismos esta unidad de nuestra persona, sin la cual nuestros pensamientos, así como nuestras acciones, no se unirian por ningun lazo; ni sin ella tendrian valor alguno nuestras determinaciones. Y este hecho está tan firmemente probado en la conciencia, y es tan inatacable, que las contradicciones aparentes que se le podrian oponer resultan definitivamente en ventaja suya. Si por ejemplo, cierta facultad de nuestra alma se engaña en su apreciacion, parece que podria concluirse de aquí que hay complexidad en el modo de accion del espíritu. Pero yendo al fondo de este fenómeno tan frecuente del error, se reconoce bien que es el mismo sér, la misma persona, la que se engaña y reconoce despues su error, y que en el hombre que comete un yerro y lo repara, es claro que la misma razon es la que juzga y lo corrige. Las mismas contradicciones de la naturaleza humana sirven tanto como nuestra

propia conciencia para afirmar la personalidad de nuestro sér mental.

Aunque la afirmacion del *yo* personal prueba la existencia del alma, no se sigue de esto que la constituya. Nosotros creemos que el alma es el sugeto pensante, mientras que el yo no es mas que una concepcion que da por fenómenos internos el carácter de hecho de conciencia. El alma podria existir sin tener conciencia de su personalidad, y de hecho en el mundo animado, un número grande de almas están en ese caso.

Otros responden que el conjunto del cerebro es el que piensa, y no cada molécula de por sí. Pero, ¿qué es el conjunto del cerebro, sino la reunion de las moléculas que lo componen? Los que hacen de esta reunion un sér ideal, una especie de sociedad, de ejército, no pueden hacer pensar á esta sociedad sin hacer pensar á cada uno de sus miembros. Porque en sí, una sociedad, un pueblo, no son séres reales, sino un conjunto cuya naturaleza y valor no están constituidos sino por las de los miembros que los componen. Suprimid el pensamiento en los cerebros del pueblo francés, ¿qué quedará á este pueblo? Imaginad que las moléculas de nuestro cerebro no piensen, ¿qué quedará al cerebro? Y si piensan, volvemos á la imágen extravagante de una cantidad indefinida de *yoes* (esta palabra debe estrañar mucho verse así en plural). Y para que esa multitud de *yoes* estén acordes entre sí, veremos luego aparecer la gerarquía militar, y se nombrará un general que se pondrá á caballo sobre algun átomo encorvado de la glándula pineal, ó bien se dirá con Sydenham, «que hay en el hombre otro hombre interior, dotado de las mismas facultades, de los mismos afectos que el hombre exterior.» So pretexto de ciencia positiva, se imaginarán mil hipótesis mas difíciles de explicar que los misterios tan criticados de las religiones antiguas.

Los materialistas contemporáneos son un poco mas fuertes. Declaran, como lo hemos visto, que el alma es una fuerza secretada por el cerebro (?) sin meterse en el embrollo de decidir qué parte ó qué elemento del encéfalo posee esta maravillosa facultad. Segun el parecer de la es-

cuela materialista y aun de la escuela panteista, es una resultante del conjunto de los movimientos que se operan bajo diversas influencias en el órgano cerebral. Esta nueva hipótesis es tan enteramente simple como las anteriores; no tiene mas que una pequeña falta, que es el ser perfectamente incomprensible. Por otra parte, tampoco se toman el trabajo de explicárnosla. Cuando en 1827 se oponia la simplicidad del alma á la multiplicidad de los elementos constitutivos del cerebro, en esa época en que la química del pensamiento aun no habia tenido la dicha de hacerse en los crisoles de ultra-Rhim, Broussais respondia lealmente: «El *yo* es un hecho inexplicable, no pretendo explicar el *yo* (1).» (Sin embargo, á las definiciones señaladas mas arriba, todavía ha añadido esta: «El *yo* es un fenómeno de *innervacion*).» Hoy ya no puede probarse ni explicarse que nuestra conciencia individual sea la resultante de ciertas combinaciones ejecutadas en una máquina automática.

Por tanto, *la unidad de nuestra fuerza pensante* protesta enérgicamente contra la hipótesis de los pensamientos-secreciones de la sustancia cerebral, y la destruye redondamente. Opondremos ahora á la misma hipótesis un segundo hecho paralelo á este, y cuyo valor es tan grande que es capaz por sí solo de reducir á la nada el ejército colosal de argumentos ya embotados que pretende defender la dicha teoría.

El hecho es este en pocas y bien claras palabras.

La sustancia constitutiva del cerebro no permanece idéntica á sí misma dos semanas seguidas. El cerebro está completamente cambiado en un tiempo mas ó menos largo. Hemos visto en el libro II (particularmente en las páginas 66 y 77) que no solamente el cerebro, sino el cuerpo organizado todo entero, no es mas que una sucesion, una mutabilidad perpetua de moléculas.

Al contrario de esto, nuestra persona pensante permanece. Cada uno de nosotros tiene la certeza que desde su infancia hasta la edad á que ha llegado, no ha sido cambia-

(1) *Réponse aux critiques*, p. 17.

do, como lo han sido sus vestidos, sus cabellos, sus facciones y su cuerpo.

En las páginas anteriores, acabamos de demostrar la personalidad del alma, á pesar de la complexidad de los elementos del cerebro, á pesar de la multiplicidad de sus funciones, y hemos visto que, lejos de ser una resultante, esta personalidad se afirma por sí misma como una fuerza individual. Ahora vamos en cierto modo á trasportar á la idea del tiempo lo que deciamos á propósito de la extension, y á establecer que la unidad del alma no existe solamente á cada instante considerada en sí misma, sino tambien que persiste de un instante á otro, y permanece idéntica á sí misma á pesar de los cambios que causa el tiempo en la composicion de la sustancia cerebral.

Trátase, pues, de conciliar la *identidad permanente* de nuestra persona con la *mutabilidad incesante* de la materia. Los caballeros materialistas serian los mas corteses del mundo si consintiesen en subir por un instante al estrado para resolver este pequeño problema.

Con mucho gusto se lo vamos á exponer: Demostrar que el movimiento es amigo del reposo, y que el mejor medio de crear en el mundo una institucion estable y sólida es lanzar la idea de ella al través de un turbion de cabezas frívolas.

Las observaciones severas, hechas y comparadas bajo diversos puntos de vista, han demostrado que no solo se renueva nuestro cuerpo sucesivamente todo entero molécula por molécula, sino que esta renovacion perpetua es de una rapidez tan asombrosa, que basta una treintena de dias para dar al cuerpo una nueva composicion. Tal es el principio de la desasimilacion en el animal.

Rigorosamente hablando, el hombre corporal no permanece dos instantes idéntico á sí mismo. Los glóbulos de sangre que circulan en mis dedos en el momento que escribo estas lineas, el mágico fósforo que late en mi cerebro en el momento que pienso esta frase, no formarán parte de mí mismo cuando estas páginas estén impresas, y tal vez en el momento que las leais, amigo lector, estas mismas moléculas forman parte de vuestro ojo ó de vuestra frente... aca-

so, ¡oh meditabunda lectora, que volveis delicadamente esta hoja con vuestros dedos queridos, la dicha molécula de fósforo que, en la hipótesis de vuestros adversarios, tuvo el capricho de imaginar la frase en cuestion, acaso, digo, esta venturosa molécula está al presente aprisionada bajo la sensible epidermis de vuestro índice... y quién sabe si se estremece ardientemente bajo las palpitaciones de vuestro corazon... (Mucho habria que decir sobre este indiscreto asunto de los viajes de una molécula, pero no me atrevo á alargar mi paréntesis). La cuestion grave es recordar esta verdad : que la materia está en perpetua circulacion en todos los séres, y que el sér humano corporal particularmente no permanece dos dias seguidos idéntico á sí mismo.

Si el valor de este hecho no nos engaña, parécenos que tiene su importancia en la cuestion que nos ocupa, y tenemos un verdadero placer de dirigirlo á nuestros adversarios y de invitarlos á que lo expliquen. Como la ciencia es deudora de una parte de estas observaciones interesantes á los mismos campeones del materialismo, están mas que nadie en el caso de interpretarlas en favor de su teoría, á no ser que esta suerte de interpretacion sea un esfuerzo demasiado exagerado. Veamos.

«La sangre abandona constantemente sus propias partes constitutivas á los órganos de los cuerpos en calidad de elementos histógenos (1). La actividad de los tegidos descompone estos elementos en ácido carbónico, en úrea y en agua. Los tegidos y la sangre sufren por la marcha regular de la vida, una pérdida de sustancia, que no encuentra compensacion sino en la reparacion proporcionada por los alimentos. Este cambio de materias se ejecuta con una rapidez notable. Los hechos generales indican que el cuerpo renueva la mayor parte de su sustancia en el trascurso de veinte á treinta dias. El coronel Lann, pesándose muchas veces, ha encontrado una pérdida media de una veintidosava parte de su peso en veinticuatro horas. La renovacion completa exigiria veintidos dias. Liebig deduce una

(1) Histógeno, na.—Dícese de la sustancia animal generadora de los tegidos orgánicos.

(El Trad.)

rapidez de veinticinco dias de otra consideracion del cambio de las materias: la combustion de la sangre. Por sorprendente que pueda parecer esta rapidez, las observaciones están acordes sobre todos los puntos (1).»

De modo, que sois vosotros mismos los que enseñais, que en pocos dias, en pocas semanas, nuestro cuerpo está renovado enteramente. Nuestro sér material ha visto sucesivamente disuelta y reemplazada toda su asamblea constituyente; no ha quedado ni aun una molécula de oxígeno, de hidrógeno, de carbono, de hierro, de fósforo, de albúmina...; estas moléculas se unen á otras sustancias y son actualmente mecidas en las nubes, arrastradas en las olas, sepultadas en el suelo, recogidas por las plantas ó por los animales, y nuestra propia sustancia ha cambiado enteramente.

Aplicando tambien vuestra ingeniosa teoría á ciertos hechos del órden social, se llega á probar que la union matrimonial no es en ningun caso un sacramento eficaz, pues que al cabo de un mes los dos séres que creyeron formar lazos eternos se hallan corporal y espiritualmente *trasformados*, y viven en adelante en estado de adulterio, y mil conclusiones tan edificantes. En pos de esta enseñanza añadís que siendo el fósforo la parte constitutiva mas caracterizada del cerebro, de esta sustancia es de donde viene el pensamiento, así como á la potasa se deben los músculos y las facultades de locomocion, como al fosfato de cal se deben los huesos y la armazon del cuerpo, etc., y comparais el acto del pensamiento (¡secrecion del cerebro!) á la seccion de la bilis por el hígado, y de la orina por los riñones!

En oposicion á vuestras pretensiones, noto que mi sér pensante, que mi persona, mi *yo*, es el mismo que hace cinco, diez, veinte, cuarenta años. Y espero no negareis que os acordais de haber sido niños, de haber jugado en los brazos de vuestras madres, de haberos sentado en los bancos de la escuela, de haber hecho (no lo dudo) brilllantes progresos en vuestros estudios, y mas tarde de haber llegado á ser los mas furibundos materialistas. ¿No es verdad que sois

(1) Jac. Moleschott, *la circulation de la vie*, t. I, p. 169, 170, 172.

vosotros precisamente los mismos que habeis vivido de esta manera? De modo que todos estos años han pasado precisamente sobre vuestro espíritu, si no quereis que sea sobre vuestra frente. Si habeis cambiado de opiniones, de ideas, de direccion en vuestros estudios, de pais, de hábitos, de alimentos, no deja de ser *vuestra misma persona* la que ha crecido, vivido y envejecido; y si algun audaz y legítimo partidario de vuestras teorías os hubiese arrebatado, hace diez años vuestro honor ó vuestra fortuna, y presentándose hoy delante de vos pretendiese que no sois ya el mismo hombre, que desde entonces habeis *cambiado* muchísimas veces, que no os conoce, que él mismo ha cambiado de individuo y no os debe ninguna reparacion, pronto le hariais comprender que no entendeis de esa manera la aplicacion de vuestras teorías. En efecto, señores, estas teorías nos parecerian completamente absurdas ante el hecho elocuente de *la identidad del espíritu*. ¿Podeis conciliarlas con él? ¿podeis pretender que una secrecion de sustancias pasajeras que no hacen mas que atravesar el organismo, sea capaz de gozar de esta propiedad? ¿Os atreveriais á sostener que considerando el pensamiento como una propiedad de cierto agregado de moléculas de grasa fosforada, de albúmina, de cholesterina, de potasa y de agua (1), moléculas conducidas á este laboratorio por la nutricion y la respiracion, variables, en contínuo movimiento, semejantes á soldados de todas naciones que llegan á un mismo campamento, plantan allí sus tiendas y continúan al dia siguiente sus viajes separados, para ser reemplazados por otros; ¿os atreveríais, repito, á sostener que semejante sistema pudiera explicar la identidad, la permanencia del pensamiento? No, no, no os atrevereis á ello, ni aun lo intentareis; pues cuando recorro vuestros anales, veo en ellos que esquivais ligeros la dificultad sin dignaros casi nombrarla.

Uno de vosotros (2) responde de paso que la observacion hecha sobre trepanados ha manifestado que ciertos años ó ciertas épocas de su vida se han borrado de su memoria por

(1) Moleschott, II, 149.

(2) Büchner, *Force et Ma iere*, 156.

la pérdida de algunas partes del cerebro. Añade ademas que la vejez hace perder casi enteramente la memoria. Sin duda, dice, las sustancias del cerebro cambian, pero el modo de su composicion debe ser permanente y determinar el modo de la conciencia individual. Despues confiesa que «los procedimientos interiores son inexplicables é inconcebibles.» ¡En hora buena! Véase aquí una confesion que todo lo rescata. Estas supuestas explicaciones por hechos anormales son las únicas que se hayan dado al hecho grande que hemos se ñalado.

Caballeros, este es un defecto sensible; y puesto que vuestra mayor ambicion es tomar en consideracion todas las dificultades, y no dejar pasar nada en silencio,—acusacion que dirigis á vuestros adversarios,—os excito, por interés mismo de vuestro poder y de vuestra fama á que no lo olvideis y expliqueis física ó químicamente de qué manera la renovacion de vuestros átomos puede tener la propiedad de establecer como resultante *un sér que piensa; que tiene conciencia de la permanencia de su identidad.*

No se ve ninguna conciliacion posible entre estos dos términos opuestos, y podríamos pasar adelante sin preocuparnos de nuestros contrarios, considerándolos simplemente como fuera de combate, y dejándolos sin sentido en la arena, á manera de los antiguos gladiadores cogidos en la red del retiario y traspasados por el mortal tridente. Pero por tener caridad de ellos, queremos continuar el combate; y para la defensa general de nuestra causa, creemos útil examinar las diversas explicaciones emitidas sobre este punto, á fin de que se sepa no satisface ninguna, y que la dificultad queda enteramente *insoluble* en la hipótesis materialista.

La primera explicacion consiste en decir que si las moléculas del cuerpo están en circulacion perpetua, no sucede lo mismo á la forma individual. Nuestras facciones siguen inscritas en nuestro rostro; nuestros ojos conservan el mismo color, nuestros cabellos lo mismo, y nuestra fisonomía el mismo carácter fundamental. Los que han tenido la ventaja de sacar de la gloria militar alguna noble cicatriz conservan esta marca solemne á pesar de la renovacion de las

carnes. Tal es el hecho general de la permanencia y del carácter fisionómico individual.

Nuestros adversarios pueden pretender que puesto que sucede así en el cuerpo, no hay nada de imposible en que la identidad del espíritu sea parecidamente el resultado de fenómenos materiales.

Pero véase aquí el error precisamente: 1.° no puede probarse que la permanencia de las facciones sea el resultado de los simples fenómenos de asimilacion y desasimilacion y de la modificacion incesante de la sustancia: 2.° aun cuando asi fuese, nunca habria mas que una identidad de forma, una identidad aparente, conservada por moléculas sucesivas, y no una identidad de fondo, un sér sustancial que permanece; 3.° el alma no es una sucesion de pensamientos, una série de manifestaciones mentales, sino un sér personal, que tiene conciencia de su permanencia.

Por consiguiente, la diferencia que separa la hipótesis materialista de la nuestra, consiste simplemente en observar que nada se explica en la primera, mientras que todo se explica en la nuestra. Como se ve, es una ligera diferencia.

Se dirá que al reemplazarse los átomos materiales siguen precisamente la misma direccion que sus predecesores, que son arrastrados por el mismo torbellino, reemplazándose como soldados en faccion que se dan sucesivamente la consigna, y que si el pensamiento no es mas que una série de vibraciones, son precisamente las mismas vibraciones que se perpetúan, aunque la sustancia de los círculos vibrantes haya cambiado. Pero semejante pretension es doblemente insignificante, en atencion á que no explica mejor que las primeras la identidad del yo, y que dicha pretension tiene una tendencia á llevarnos á las cualidades ocultas, y á trasformar el cuerpo en una especie de locutorio de pequeñas moléculas que llegarian á entenderse y á ponerse de acuerdo, á pesar de la charla y ligereza de su sexo.

Puede decirse tambien que si el cerebro cambia poco á poco, sucede lo mismo á nuestras ideas, á nuestro carácter, á nuestras tendencias, á nuestro mismo espíritu. Pero si por un lado consideramos la sustancia constitutiva dél ce-

rebro en un momento dado, sucederá algunas semanas ó algunos meses mas tarde (poco importa el tiempo), que la mitad por ejemplo de esta sustancia estará cambiada, y por consiguiente no habrá mas que la mitad de la sustancia considerada en el momento en cuestion. Mas tarde no habrá mas que la cuarta parte; mas tarde aun la media cuarta, y así sucesivamente. De manera que, segun esta suposicion, cambiaríamos primero en la mitad, despues en tres cuartas partes, despues en tres cuartas partes y media, y despues no quedaria casi nada de nuestra persona primitiva. Pero ¿quién no conoce que no sucede así, que no se corta de esa manera un pedazo mas ó menos considerable de nuestra alma, que nuestra alma es una, simple, indivisible, idéntica á sí misma en cada instante consecutivo de su duracion? La permanencia del *yo* sale pues todavía victoriosa de esta refriega.

¿Se sostendrá, en fin, que hay en alguna parte del cerebro un santuario en cuyo seno una molécula cerebral queda libre de las leyes generales de la materia, inmutable y permanente, privilegiada entre todas y dotada de una integridad inatacable, y que esta molécula es el centro de los pensamientos y que constituye la identidad de nuestra persona? Semejante suposicion no solo es puramente arbitraria y está privada de sentido, sino que está en contradiccion con la observacion científica y el espíritu del método positivo, y no habrá además ninguno de nuestros adversarios que se proponga cargar con su responsabilidad.

Así pues, quiérase ó no, la identidad permanente de nuestro sér mental es un hecho inconciliable con la mutabilidad incesante del órgano cerebral, en el caso en que se hace de nuestro sér mental una cualidad de dicho órgano.

¿No es una osadia singular, cuando se piensa en ello, llegar á negar, ante la conciencia individual y universal, el grande hecho de la existencia personal del alma? ¿No sabemos todos, con la evidencia mas indisputable, que nuestro *yo* y nuestros órganos son radicalmente distintos, que nuestra persona se conoce y se afirma independientemente ella misma, que nuestros órganos no son *nosotros,* sino que son *de nosotros,* lo que es muy diferente, y no pa-

rece que negar este hecho, es negar la luz en pleno medio dia?

Poner así en duda la primera afirmacion de nuestra conciencia, y pretender que estamos en una ilusion, y que mientras que nos creemos personalmente existir y poseer nuestros órganos, son ellos los que nos poseen, y que no tenemos una existencia personal; es poner en duda al mismo tiempo el principio mismo de toda certidumbre, y reducir á humo el edificio secular de los conocimientos humanos.

Si se niega este primer hecho de conciencia, ya no queda nada firme en la humanidad.

¿Se comprende la audacia de esta burla? Si estamos en una ilusion sobre nuestra propia personalidad, ¿de qué estaremos seguros ahora, y qué cosa nos atreveremos á afirmar? Verdaderamente son de admirar esos señores materialistas, que sientan esta duda en primera línea, y que se atreven á afirmarla con supuestas observaciones de ciencia positiva. ¿No conoceis que esos señores son á su vez el juguete de alguna maravillosa ilusion, llegando neciamente á sostener que nuestra identidad personal no es mas que un reflejo, y que somos simplemente el adjetivo del elemento cerebral? Deberian sin embargo estar bien persuadidos que no siendo su pensamiento sino la resultante del fósforo ó de la potasa, la naturaleza de estos pensamientos depende de estas combinaciones, y que, por consiguiente no tienen razon en presentarse como afirmadores personales. No tienen derecho para ello; y si quisieramos llevar su propio sistema hasta sus burlescas consecuencias, no los consideraríamos como dotados de existencia personal, y en vez de dirigirnos á su persona pensante, nos atendríamos á la constitucion de su cerebro. Este es el momento de hacer notar con Herschel, que no hay absurdo que un aleman no haya convertido en teoría.

Cuando se llega á estas exageraciones, se ve uno verdaderamente inclinado á dirigir sus miradas atrás, y á volver á colocar la *ontología* en el trono que abdicó en favor de la república científica. A no restablecerse el equilibrio, está uno tentado á preguntarse con de Broglie (1), si la ontolo-

(1) *De l' existence de l' âme*, p. 112.

gía es verdaderamente una tontería, y si los ontologistas son necesariamente locos, idiotas y alucinados. Parece que no, responderíamos con el académico. La ontología no es cosa que tome ni deba tomarse en mala parte; es uno de los ramos de la filosofía general, es la ciencia del sér, en oposicion á la ciencia del fenómeno ó de la apariencia. El hombre, dicen los filósofos, aborda directamente los fenómenos; los percibe ó por los sentidos ó por la conciencia, los estudia, los describe, los compara. Pero bajo el fenómeno, hay el sér que persiste, mientras que el fenómeno cambia ó pasa. Independientemente de los atributos, de las modificaciones, hay la sustancia que sostiene los atributos y sufre las modificaciones. A las cualidades, á las apariencias, es preciso un sujeto de inherencia, un sosten, no importa el nombre. Mientras que las ciencias naturales describen los fenómenos sensibles, mientras que la psicología describe los fenómenos de conciencia, la ontología averigua la legitimidad del procedimiento por el cual pasamos del fenómeno al sér.

Pero no queremos entrar ni conducir á nuestro lector á esa caverna todavía demasiado oscura de la ciencia abstracta, y tememos mas que nadie las emanaciones soporíferas que exhala. Tenemos esencialmente que permanecer en el mundo luminoso y activo de la observacion experimental. Notamos igualmente—pues tan ciertos y seguros estamos de la victoria que nos complacemos en suscitar contra nosotros todas las dificultades posibles,—notamos igualmente que la autoridad de la conciencia puede bajo cierto aspecto ponerse en duda, y que importa no aceptar sin pruebra el testimonio puro y simple del sentido íntimo. Como el principio del pensamiento sufre á cada instante multitud de influencias derivadas del mundo exterior por el intermedio de los órganos, influencias de que á veces es juguete sin que le sea posible descubrirlo y librarse de él, acaso podria pretenderse que el sentimiento de su supuesta identidad es una ilusion debida á una invencible ignorancia del juego respectivo de los diversos elementos que lo componen. A esta objeccion, responderemos con Mr. Magy (1),

(1) *De la Science et de la Nature*, p. 70, 65.

por el encadenamiento de las siguientes proposiciones:

Lo mismo en el alma humana que en toda la naturaleza, encontramos la coexistencia de la fuerza y de la extension. Los hechos que pueden revelarnos en el sujeto pensante una actividad propia, son visibles á cada paso de la marcha de nuestros estudios.

En efecto, la primera condicion que para aprender se ha de imponer nuestro espíritu es un esfuerzo espontáneo, poderoso para neutralizar todas las causas que tienden á mantenernos en la inercia é ignorancia, tales como las exigencias de la vida social, las necesidades del cuerpo, las pasiones, el defecto de aptitud y las dificultades propias del estudio. Este esfuerzo preliminar no se detiene en el umbral mismo del estudio, al contrario su energia se mantiene y crece en el periodo de adquisicion. Se necesita una atencion sostenida y persistente para penetrarse bien de las nociones á que se aspira. Esta atencion es necesaria así al talento mas grande como al alumno. Newton no encontró la atraccion universal, sino por su permanente tension de espíritu. Ocupado Arquímedes en la investigacion de un problema no reparaba en la toma de Syracusa, y murió atravesado por el acero, víctima de la dinámica de su alma. Descartes ve en todas estas cosas un motivo de meditacion. Y ¿no sabemos todos que la sabiduría no se adquiere sino á costa de perseverantes esfuerzos y de la larga y ruda contencion del espíritu sobre lo que constituye el objeto de estudio?

Hay mas: la misma energía que necesitó el espíritu para adquirir el saber, le es aun mas indispensable para conservarlo. El artificio mas seguro para retener la ciencia por medio del recuerdo, es fijarse sobre cada idea y sobre cada hecho con una atencion recogida; darse cuenta, en lo posible, de los procedimientos de invencion que han debido seguir los inventores, separando de ellos el método, y fijar de alguna manera la idea misma del estudio en el cerebro. Estos hechos aseguran que el sujeto pensante, en la adquisicion de sus conocimientos, se los asimila por un trabajo que le es propio, portándose como una fuerza individual. De manera, que el procedimiento fundamental de accion

de la causa inteligente prueba de una manera perentoria que esta fuerza es individual, y no un agregado de fuerzas distintas.

Todas las operaciones de la inteligencia humana son análisis sintéticos, ó síntesis analíticas, es decir consisten esencialmente en la descomposicion de un todo dado, ó en la coordinacion de elementos distintos, en cada uno de los cuales interviene la lógica por su parte y ocupa su sitio.—Cualquiera que sea la ciencia de que se trate, esa es la ley del espíritu humano, ley sin la cual no habria relacion alguna entre los diferentes objetos de nuestros conocimientos, y sin la cual la ciencia no existiria. No es necesario presentar aquí ejemplos; nuestros lectores están bastante acostumbrados á los procedimientos íntimos de la inteligencia para comprenderlos á la simple enunciacion en toda su profundidad y universalidad.

Pues bien, si juzgamos el alma por el modo mismo de su accion intelectual, reconoceremos sin vacilar, que la fuerza pensante no podria ser un agregado de fuerzas elementales. ¿En qué condicion puede el alma dirigir á un mismo centro de ideas todas las observaciones que se refieran á ella, agrupar los silogismos auxiliares en torno del principal, asociar los juicios segun la regla de la lógica, percibir la relacion de los términos cuyas conveniencias enuncia, cordinar en una misma intuicion los fenómenos estudiados, formar hipótesis, comparar los resultados; en qué condicion en fin, puede el alma abstraer y generalizar, si no es en la condicion de ser una fuerza absolutamente simple, absolutamente indivisible, y de estar dotada de la facultad de referirlo todo á sí misma como á un solo juez, como á una sola conciencia?

Los partidarios de la secrecion cerebral repetirán por última vez que esta alma personal no es mas que la resultante de todas las fuerzas elaboradas por cada órgano del cerebro, y que todas estas fuerzas convienen en un dinamismo tan bien dispuesto que establecen de este modo la unidad y la armonía del trabajo intelectual. Pero este acuerdo singular de todas estas pequeñas almas para formar de ellas una grande, es una hipótesis mucho mas complicada, y por consi-

guiente menos aproximada á la verdad natural, que la nuestra; fuera de que, en lugar de establecer la unidad del alma, la destruye. Al localizar las facultades de la inteligencia en los diversos órganos del cerebro, Gall declaraba que todas las facultades intelectuales están dotadas de la facultad de percepcion, de recuerdo, de memoria, de juicio y de imaginacion! ¡Qué república tan encantadora! Cuando una facultad domine á sus vecinas, como la observacion lo demuestra en cada individuo, ¿soportarán estas sumisamente su despotismo? Cuando dos facultades estén en desacuerdo, sea por ejemplo el número 5 (inclinacion al asesinato) y el número 24 (benevolencia), ¿quién dominará este antagonismo? Será preciso imaginar muy pronto un general en jefe, y en este caso los oficiales subalternos y los soldados llegarán á ser inútiles, y nuestro general será simplemente el espíritu mismo; porque, acabamos de verlo, en virtud del modo intelectual de la accion del alma así como en el testimonio del sentimiento de la conciencia, esta alma es una, idéntica, indivisible.

El carácter dinámico del alma es fácil de reconocer en todas sus manifestaciones. Si consideramos los talentos cultivados, observamos en ellos una necesidad insaciable de conocer. Aquí la fuerza virtual del alma se traduce en obras elocuentes. Si descendemos á las clases inferiores de la sociedad, á esas zonas de penumbra, en donde la antorcha de la instruccion no alumbra todavía, vemos, no ya en el ejercicio del pensamiento, sino en las tendencias de la pasion, un modo de actividad psicológica universal. A la tendencia apasionada de los individuos se agrega tambien la energía de una pasion dominante, y á esta pasion la voluntad que la combate ó la dirige. La facultad de vencer ó de dirigir sus pasiones es todavía una forma dinámica de la esencia de nuestra alma. Si por último descendemos de nuestras voluntades particulares á los hábitos que forman y mantienen en nosotros, llegamos á reconocer que todos nuestros actos, desde la obra creadora del pensamiento hasta el movimiento mas simple de nuestros miembros, denotan la fuerza íntima que nos gobierna y que se traduce en accion material por el intermedio de los centros

nerviosos, de los nervios y de los músculos. Sabemos que la fuente de todo movimiento corporal reside en el espíritu. Ninguno se atreverá á negar que mi brazo ó mi pierna no se mueven sino al mandato de mi voluntad, lo mismo que la locomotora bajo la accion del vapor dirigida por el mecánico. Mi cuerpo reducido á sí solo es inerte. Descartes y Locke están acordes en esto con Leibnitz. El pensamiento es la accion del alma: ¿se necesita mas para sostener que el alma es una fuerza? El mismo Cabanís está muy cerca de confesarlo cuando dice que: Para formarse una idea exacta de las operaciones de que resulta el pensamiento, es menester considerar el cerebro como un órgano particular, destinado especialmente á producirlo; lo mismo que el estómago y los intestinos á obrar la digestion, el hígado á filtrar la bilis, las parótidas y las glándulas maxilares y sublinguales á preparar los jugos salivales. Al llegar al cerebro las impresiones, le hacen entrar en actividad, su funcion propia es percibir cada impresion particular, fijarle signos, combinar las diversas impresiones, compararlas entre sí, sacar de ellas juicios y determinaciones, como la funcion del estómago es obrar sobre las sustancias nutritivas cuya presencia le estimula, disolverlas, asimilar los jugos á nuestra naturaleza.» Cabanís añade que esta manera de ver, «la dificultad suscitada por los que, considerando la sensibilidad como una facultad pasiva, no conciben cómo juzgar, raciocinar é imaginar, no es otra cosa que sentir. Esa dificultad no existe luego que se reconoce en estas diversas operaciones la accion del cerebro sobre las impresiones que le son trasmitidas.» Por consiguiente, notaremos con M. Magy, que segun los fisiólogos menos espiritualistas, el cerebro es un sistema cuya funcion es producir y elaborar el pensamiento; que literalmente es su resultante. Detiénense aquí, sin echar de ver que para explicarlo todo no les queda que añadir mas que una palabra.

Los que en presencia de la correlacion notable que une el alma al cuerpo en todas las manifestaciones de esos dos principios, afirman la identidad sustancial de la fuerza pensante y de la energía cerebral, se parecen á los que dan á la materia los atributos de Dios. Trasladan al cerebro

las facultades que pertenecen al sujeto pensante, y que la conciencia nos revela en el fondo de nuestra íntima actividad.

Todas vuestras pretensiones se desvanecen en humo, oh despreciadores de la inteligencia; la voz de la humanidad entera os impone este nombre imperecedero: el *Alma*; y cada sér pensante afirma en particular su *Yo*, que reina en el punto central de su vida. En vano procurais referir esta personalidad á un movimiento material de la médula espinal, yo os opongo victoriosamente mi potencia intelectual que dice: *yo* pienso, *yo* juzgo, *yo* quiero; este poder inatacable que piensa no solamente lo visible, sino lo invisible, no solo lo material sino lo inmaterial, no solo lo actual, sino lo pasado y lo porvenir; este poder que no puede ser hijo de la materia, por cuanto su vida y su accion se realizan en el mundo moral. Os opongo en fin mi Pensamiento que se irgue formidable ante vuestro atentado, y que, en virtud de esta palabra misma que oís en estas líneas, protesta de su existencia individual y os afirma su personalidad! ¿Pretendereis que esta protesta venga de un lóbulo de mi cerebro? No, señores, basta de tonterías; yo sé, y vosotros lo sabeis tambien, que es el *yo* quien os habla, y no un nervio ó una fibra.

Podríamos añadir para terminar este capítulo de la personalidad humana algunas reflexiones sobre ciertos puntos de estudio todavía misteriosos, pero no insignificantes. El sonnambulismo natural, el magnetismo y el espiritismo, ofrecen á los experimentadores graves que saben examinarlos científicamente, hechos característicos que bastarian para demostrar la insuficiencia de las teorías materialistas. Es triste, lo confesamos, para el observador concienzudo, ver el charlatanismo desvergonzado ingerir su pérfida codicia en causas que deberian ser respetadas; triste cosa es asegurar que de cien hechos, noventa y nueve pueden ser falsos ó imitados. Mas un hecho solo de estos bien confirmado, basta para destruir todas las explicaciones materialistas. Empero ¿qué partido toman ciertos doctos personages en presencia de estos hechos? Los niegan simplemente. *La ciencia no duda*, dice en particular Büchner, que todos los casos de

esa supuesta segunda vista son farsas convenidas de antemano. La segunda vista es, por razones naturales, una *imposibilidad*. Sucede en las leyes de la naturaleza que los efectos de los sentidos estén reducidos á ciertos límites del espacio que no pueden traspasar. Nadie tiene la facultad de adivinar los pensamientos ni ver con los ojos cerrados lo que pasa á su alrededor. Estas verdades están basadas en leyes naturales que son inmutables y sin excepcion.» ¡Ah! señor juez, ¿conoceis bien las leyes naturales? ¿No tiene, pues, la creacion nada oculto para vos? Hombre feliz! ¿cómo no sucumbís bajo el exceso de vuestra ciencia? Pero ¿qué? vuelvo dos páginas y véase lo que leo: «El somnambulismo es un fenómeno del cual desgraciadamente no tenemos sino observaciones muy inexactas, aunque seria de desear que tuviésemos de él nociones precisas, *á causa de su importancia para la ciencia*. Sin embargo, sin tener datos ciertos de él (escuchad) *se pueden* considerar como *fábulas* todos los hechos maravillosos y extraordinarios que se cuentan de los somnámbulos. No hay somnámbulo que pueda escalar murallas, etc.» ¡Ah ¡señor mio, y cuán sábiamente raciocinais! y qué bien hubiérais hecho, antes de escribir, en saber un poco lo que pensais!

Los observadores filósofos que nos escuchan, saben que ciertos hechos de la vida del alma son completamente inexplicables en la hipótesis materialista, y que estos hechos rigorosamente confirmados, pueden por sí solos echar por tierra su grosero aparato. Sin que sea necesario insistir aquí acerca de este punto de vista de la cuestion, importa para nuestra victoria hacer notar la imposibilidad de admitir que el alma sea el producto químico ó el movimiento mecánico que se nos opone, cuando se sabe que ella manifiesta en ciertos casos una personalidad distinta, una naturaleza incorpórea, y facultades independientes del cuerpo.

Así pues, volviendo á las conclusiones anteriores: hay contradiccion entre la unidad del alma y la multiplicidad de los movimientos cerebrales; contradiccion entre la identidad permanente del alma y la mutabilidad incesante de las partes constitutivas del cerebro; contradiccion entre la existencia real de nuestro *yo* y la asimilacion del alma á

una propiedad del cerebro; contradiccion entre el carácter dinámico del alma y las supuestas secreciones orgánicas; ¡contradicciones, siempre contradicciones! Si nuestros adversarios creen que no son suficientes, la exposicion de los hechos de la voluntad va á ofrecerles un nuevo campo donde escoger.

III.

LA VOLUNTAD DEL HOMBRE.

Exámen y refutacion de esta proposicion: «La materia gobierna al hombre.»—Si es cierto que la voluntad y la individualidad no sean mas que ilusion.—Si es cierto que la conciencia y el juicio dependen del alimento. Ejemplos históricos de las enérgicas voluntades humanas y de los grandes caracteres.—Del valor, de la perseverancia y de la virtud.—Que las facultades intelectuales y morales no pertenecen á la química.—Curiosas divagaciones propaladas en las orillas del Rhin.—Influencia de las legumbres sobre el progreso espiritual de la humanidad.—De la libertad moral.—De las aspiraciones y de los afectos independientes de la materia.—El espíritu y el cuerpo.

«Uno de los principales obstáculos que impiden á los alemanes en general hablar su idioma tan fácil y tan corrientemente como otras naciones los suyos, decia Zelter á Goethe (1), consiste en una torpeza de la lengua que resulta en gran parte de que consumen muchos vegetales y alimentos grasos. Verdad es que no tenemos otra cosa en este país; pero la moderacion y la prudencia pueden hacer y corregir muchas cosas.»

Por esta observacion abre Moleschott su gran capítulo intitulado *la Materia gobierna al Hombre*, sin echar de ver que la segunda frase de este párrafo lleva en sí la condenacion del sistema que va á plantear sobre las relaciones de la alimentacion en el estado físico é intelectual del hombre. Cuando el antiguo compañero de Goethe le observa que «la moderacion y la prudencia pueden hacer y corregir muchas

(1) *Briefwechsel zwischen Gœthe und Zelter*, I, 93.

cosas», prueba por esto mismo que á sus propios ojos el hombre no es solamente un compuesto de materia, sino tambien una fuerza mental capaz de sacar de sí revoluciones contrarias á las tendencias de la materia. Vamos en efecto á seguir la argumentacion de los materialistas que, en esto como en todo, peca por su propia base, y que no se sostiene sino por una especie de equilibrio instable, que basta el capirotazo de un niño para derribarlo. El adversario de Liebig pretende demostrar que la materia gobierna al hombre, estableciendo que la alimentacion obra sobre el organismo. Como objeto de fisiologia, estos hechos son interesantes é instructivos, y tenemos á gran fortuna que se presente aquí la ocasion de resumirlos; pero como objeto de filosofía, es todo lo mas incompleto que darse puede. Vamos primero á juzgarlos.

El cuadro de este capítulo ofrecerá por su propia naturaleza un doble aspecto. En una página dibujada por la fisiologia contemporánea, notaremos la accion física de los alimentos en el organismo humano; en otra página, observaremos que esta accion está lejos de constituir al hombre todo entero, y que el sér humano reside en una potencia superior á las trasformaciones de la bilis y del quilo, cuya potencia gobierna la materia, lejos de ser su esclava.

Desde luego se invoca la diferencia de accion del régimen alimenticio, segun que es vegetal ó animal. Las legumbres y las hortalizas contienen mucha agua, poca grasa, y cuarenta veces menos de albúmina que la carne. Analizando las sales que se hallan en estas sustancias opuestas, se ha encontrado que el régimen de la carne hace predominar los fosfatos en la sangre, y que al contrario el régimen vegetal hace dominar los carbonatos. Ademas, las sustancias albuminóides de las partes verdes de las plantas no son albúmina ni fibrina: es preciso pues que sufran esta primera trasformacion antes de formar parte de la sangre. De igual manera las grasas vegetales no son verdaderas grasas, sino solamente adipógenos, es decir, elementos que dan orígen á la grasa; é igualmente necesitan sufrir una primera trasformacion. Hay razon en decir que la diferencia de la accion de la carne principia á hacerse sentir, no

por la primera vez en la sangre ya formada, sino en la sanguificacion, en la digestion. Estos alimentos se digieren tanto mas fácilmente cuanto mas se acercan sus partes constitutivas á las de la sangre. De aquí resulta que la carne conviene á la sanguificacion mejor que el pan y sobre todo mejor que las legumbres. La longitud de los intestinos está en relacion con el procedimiento de digestion segun las sustancias, y ofrece de ello una muestra. En los murciélagos, que se alimentan tambien de sangre, la longitud del canal intestinal es solo el triple de la de su cuerpo. En el hombre, cuyo régimen es á la vez carnívoro y herbívoro (como se ve igualmente por su sistema dentario, compuesto de caninos é incisivos), la longitud del canal intestinal es seis veces la altura de su cuerpo. En el carnero cuya alimentacion es exclusivamente vegetal, el intestino es veintiocho veces mas largo que su cuerpo. La misma diversidad correlativa se encuentra en la estructura del estómago. Los animales carniceros no tienen mas que un estómago pequeño. El del hombre tiene la forma de un receptáculo tendido al través en la cavidad abdominal, y provisto de un buche mayor que en los anteriores. Los rumiantes que guardan provisiones de forrages tienen un estómago de cuatro compartimientos. El hombre está formado para ser omnívoro. Y debemos decir de paso, que las prescripciones antiguas y pitagóricas y las proporciones modernas de J. J. Rousseau en favor del régimen exclusivamente vegetal, y de Helvecio en favor del régimen animal, deben desecharse como en desacuerdo con la naturaleza.

Si las plantas son menos nutritivas que los animales, el pan ocupa una posicion intermedia. En el gluten que lo compone se distinguen dos cuerpos albuminoides, albúmina vegetal insoluble y cola vegetal. Estas sustancias difieren de la fibrina y de la carne, y deben durante la digestion disolverse en los jugos. Hay menos grasa en el pan que en la carne; pero hay al propio tiempo adipógenos, el almidon y el azúcar, que deben convertirse en grasa despues de haber perdido una parte de su oxígeno. De estas diversas comparaciones resulta que la sangre, y con ella los músculos, los nervios, las carnes, todos los tegidos, se renue-

van mas rápidamente con la carne que con el pan y las legumbres.

Dedúcese de aquí que, puesto que la sangre da nacimiento á los tejidos, á las secreciones y excreciones del cuerpo, y puesto que se modela sobre el alimento tomado por el hombre, la diferencia primera que se nota entre el régimen vegetal y el régimen animal debe extender su influencia á todos los fenómenos de la vida.

Si se detuviesen nuestros adversarios en esta conclusion, nada tendríamos que objetar. Decimos con nuestros antagonistas que el apetito de un hombre sano se aplaca con carne y nunca con ensalada. Consentimos en admitir que si las razas de indios cazadores ofrecen una fuerza novelesca de músculos, mientras que los insulares del Océano Pacífico no tienen á su servicio mas que músculos débiles, proviene (en parte) de que los primeros devoran mucha carne, mientras los segundos no viven sino de yerbas y frutas. Concedemos igualmente que la molicie y la falta de carácter de los indios dependen un poco del régimen de yerbas de que viven;—que el filósofo Haller haya tenido que quejarse de cierta inercia cuando se habia limitado durante algunos dias al régimen vegetal,—que, por un efecto contrario, una division del ejército á que pertenecia Villermé durante la guerra de España hubiese sido atacada de... diarrea (¡perdónese el símil! pero yo cito), de enflaquecimiento y debilidad, por haberse visto forzada, durante ocho dias, á no vivir sino de carne. Concedemos tambien que los indios del Oregon casi no comen durante una gran parte del año sino raices, de las cuales, veinte especies de las mas sabrosas son indígenas,—lo que nos causa un sensible placer—y que los habitantes se trasladan de una comarca á otra para ramonear las dichas raices que solo maduran sucesivamente. Convenimos en que la creencia en la metempsícosis exista todavía en el Malabar, que haya hospitales para las béstias y que en los templos den de comer á las ratas que está prohibido matar. Sabemos tambien que los Islandeses, los Kamtschadales, los Lapones y los Samoyedos no pueden vivir mas que de pescados durante una parte del año, mientras que los cazadores de las praderas de la América no se

mantienen sino de carne de bisonte. En fin convenimos, sin escrupulo y sin pedir pruebas, en que basta que un hombre «coma mermelada de manzanas para hacer alcalina su orina ácida,» que los franceses evacuen menos úrea que los alemanes en un dia, y que á estos aventajen mucho los ingleses,—lo que prueba que se consume en Lóndres seis veces mas carne que en París,—y para concluir, no queremos ver inconveniente alguno en que las lindas paseantes sientan mas frecuentemente que los transeuntes vulgares la ventaja que habria en aumentar los pequeños monumentos públicos de París, ó al menos en añadirles alguna variedad. Sí, señores, os concedemos, ó mas bien os dejamos coger á manos llenas todo lo que pedis en fisiologia. Pero verdaderamente, ¿qué prueba todo esto sobre la personalidad del alma humana? Con franqueza, ¿qué luz arrojan estas experiencias sobre la materia? ¿Qué relacion hay? ¿en dónde veis que esta química demuestre la inexistencia del alma? ¿Qué haceis pues, del metodo científico que recomienda no proceder sino por inducciones ó deducciones? ¿Cómo despreciais de esa manera la escolástica de nuestros abuelos? ¡En verdad que no sabemos que es mas sorprendente, si la audacia de estos fisiólogos ó su error! Nos conducen al borde de un abismo y nos dicen: ¡Saltad! ¿Creen pues, haber echado un puente con algunas telas de araña? Preciso, es en verdad, que consideren al espíritu humano como un ciego de nacimiento, para pretender dormirle por semejantes procedimientos. Y en efecto, ¿quién no se asombrará al saber que, como conclusion de los hechos mas ó menos incompletos que preceden, se nos presenta pomposamente la siguiente declaracion:?

—Es cierto, como lo prueban las repetidas observaciones y los experimentos hechos en grande escala, que el hombre debe en parte el rango privilegiado que ocupa con relacion á las bestias, á la facultad que tiene ya de alimentarse de vegetales, ó de no vivir sino de carnes (1).

Y estas otras:—La materia es la base de toda fuerza espiritual, de toda grandeza humana y terrestre (2).

(1) *Circulation de la vie*, II, 69.
(2) *Force et Matiere*, ch. V.

—La palabra alma expresa, anatómicamente considerada, el conjunto de las funciones del cerebro y de la médula espinal; y considerada fisiologicamente, el conjunto de las funciones de la sensibilidad encefálica (1).

—El análisis no encuentra en la conciencia, en ese augusto instinto y esa voz inmortal, mas que un mecanismo muy sencillo que desarma como un resorte (2).

Semejantes afirmaciones no carecen de atrevimiento. Pero despues de todo, cuando se han leido en el capítulo anterior las declaraciones hechas con objeto de demostrar que no existimos, no hay ya que admirarse de nada.

Si es cierto que las especies favorecen la digestion, dice Moleschott, si el pan de flor, las frutas, y en particular algunos higos, tras de los cuales se bebe en ayunas agua fria por la mañana, aceleran las evacuaciones; si los nabos, los rábanos blancos, los puerros y la vainilla excitan los apetitos sensuales mas violentos, si el vino, el té y el café ejercen su imperio sobre el estado del cerebro, está demostrado que la materia gobierna al hombre...

Nunca lo habíamos dudado. ¿Sabeis lo que hay que hacer para adquirir elocuencia? No comer nuezes ni almendras; y despues como la voz y la palabra, á lo que parece, dependen de los movimientos de los músculos de la laringe, conviene preferir al régimen de alimentos grasos un régimen vegetal.

¿Quereis una prueba convincente de que el pensamiento y la materia son esencialmente correlativos? Pues mirad al fondo de vuestra taza de café. El café, como el barco de vapor y el telégrafo eléctrico, pone en circulacion una série de pensamientos, da orígen á una corriente de ideas, de fantásticas imágenes, de atrevidas empresas que á todos nos lleva consigo. Está manifiesto que la necesidad nacida de una afinidad electiva de la humanidad por el café y el té, ha llegado á ser tanto mas evidente y general, cuanto mas se han aumentado las exigencias intelectuales impuestas por la civilizacion.

Véase tambien otro hecho de una importancia capital.

(1) *Dictionnaire des Sciences médicales.*

(2) M. Taine, *Philosophes français*

Los Kamtschadales y los Tongusos se embriagan con su aguardiente rojo, y parece que los criados que quieren probar los mismos efectos no desdeñan beber la orina de sus amos (1).—Luego la materia gobierna al hombre, concluye ingeniosamente M. Moleschott.

En un sistema semejante, es claro, como ya lo hemos visto, que la libertad de la voluntad humana está completamente anonadada. Moleschott lo declara. No solamente el aire que respiramos cada momento de nuestra vida modifica el aire en los pulmones, cambia la sangre venosa en sangre arterial, no solo metamorfosea los músculos en creatina y en creatinina, el músculo del corazon en hipoxantina, el tejido del bazo en hipoxantina y en ácido úrico, el humor vítreo del ojo en úrea; sino que cambia tambien á cada momento la composicion del cerebro y de los nervios. El aire mismo que respiramos cambia todos los dias; no es el mismo en los bosques que en las ciudades, ni el mismo encima del agua que en los montes, ni tampoco es el mismo en lo alto de una torre que en la calle. Alimento, nacimiento educacion, relaciones, todo en derredor nuestro nos hace rodar al impulso de un movimiento que se comunica constantemente.—Todas estas proposiciones son verdaderas. Prueban que el hombre está en el seno de un mundo, á cuya influencia se halla sujeto: prueban quizá tambien que el libre albedrío no es tan absoluto como lo han sentado ciertos psicólogos entusiastas; pero no prueban que deje de existir la voluntad humana.

(1) La cita de Flammarion sobre la costumbre de beber los Kamschadales y Tongusos la orina de sus amos para embriagarse, la vemos confirmada por un pasage de Zimmermann en su obra intitulada *L' homme*, hablando de la creencia de los Esquimales en una vida futura: «Cuando haya terminado esta vida trabajosa, iremos á un hermoso país, rodeado por la mar, en donde los sauces y los abedules son tan gruesos como nosotros, y en donde ademas se encuentran pinos mucho mas gruesos todavía; encuéntranse allí en todos los matorrales lindas bayas que comeremos, y á la sombra de los zarzales crece el precioso agárico, el cual es tan barato que ya no tendremos necesidad de beber la orina de la gente rica para sumergirnos en el dichoso estado del éxtasis. Allí habitaremos siempre en floridos jardines, y no necesitaremos fuego sino para cocer nuestro tocino y nuestra carne de narval. Allí estaremos sentados en perpétua alegría entretenidos en divertidos juegos, y nuestras mujeres, brillantemente ataviadas, nos recompensarán con su ternura.

(El Trad.)

Todos los materialistas no llevan la excentricidad hasta afirmar que el hombre no tiene conciencia de su existencia, y ni aun la libertad de sus determinaciones y de sus actos. Büchner es menos exagerado. Decimos con él que el hombre es la obra de la naturaleza, que su persona, sus acciones, su pensamiento y aun su voluntad, están sometidas á las leyes que rigen el universo. Las acciones y la conducta de los individuos dependen sin disputa de la educacion, del carácter, de las costumbres y del juicio del pueblo ó de la nacion de que es miembro, y esta nacion es en cierto grado el producto de las relaciones exteriores en que vive, y en que se ha desarrollado. Se puede por ejemplo notar con Desor que el tipo anglo-americano se ha desarrollado desde los mismos colonos ingleses, hace dos siglos y medio. Este resultado puede atribuirse principalmente á la influencia del clima. El tipo anglo-americano se distingue por su poca gordura, por el cuello largo y por su temperamento activo y siempre febril. El poco desarrollo del sistema glandular, que da á las mujeres anglo-americanas esa expresion tierna y etérea, el espesor, la longitud y sequedad de los cabellos, pueden prevenir de la sequedad del aire. Se cre haber notado que la agitacion de los anglo-americanos aumenta mucho con el viento del nordeste. Resulta de estos hechos que el desarrollo grandioso y rápido de la América del norte podria muy bien ser el resultado de relaciones físicas. Lo mismo que en América, los ingleses han dado tambien nacimiento á un tipo nuevo en Australia, particularmente en la Nueva Gales meridional. Los hombres son allí muy altos, flacos y musculosos; las mujeres de una gran belleza, pero muy pasajera. Los nuevos colonos les dan el apodo de *Cornstalks* (espigas de trigo). El caracter del inglés lleva el sello del cielo sombrío y nebuloso, del aire pesado, de los límites estrechos de su pais natal. El italiano, al contrario, nos recuerda en toda su individualidad el cielo eternamente bello y el ardiente sol de su clima. (Sin embargo, los romanos han cambiado mucho desde 2000 años acá). Las ideas y los cuentos fantásticos de los orientales están en íntima relacion con la frondosidad de la vegetacion que los rodea. La zona glacial no produce mas que débiles ar-

bustos, árboles achaparrados y una raza de hombres pequeños, poco ó nada accesibles á la civilizacion. Los habitantes de la zona tórrida son por lo mismo poco á propósito para una cultura superior. Solo en los paises en que el clima, el suelo y las relaciones exteriores de la superficie terrestre ofrecen una cierta medida y un término medio, es donde el hombre puede adquirir el grado de cultura intelectual que le da una preponderancia tan grande sobre los séres que le rodean.

Todas estas observaciones no prueban que la materia gobierne al hombre y que la voluntad no sea mas que una ilusion, como nuestra individualidad. Debemos tambien hacer presente al autor de *Fuerza y Materia*, que son mas bien los individuos los que forman las naciones, que las naciones las que crean los individuos. Stuart Mill escribia que el mérito de un Estado se encuentra no ser á la larga sino el mérito de los individuos que lo componen. No son ni las instituciones, ni las leyes, ni los gobiernos los que constituyen la grandeza de las naciones; sino el valor y la conducta de los ciudadanos. De la individualidad de los hombres dependen los progresos de los pueblos y no de las condiciones generales de estos pueblos. En vano se dirá que esta individualidad no es otra cosa que el resultado necesario de las disposiciones corporales: la educacion, la instruccion, el ejemplo, la posicion, la fortuna, el sexo, la nacionalidad, el clima, el suelo, la época, etc.; hay en el sér humano una fuerza muy superior á todas aquellas, una fuerza que estos negadores no quieren ver, y procuran ocultar bajo la confusion de sus palabras. Asi como la planta, dicen, depende del terreno en que ha echado raices, no solamente con relacion á su existencia sino tambien en relacion á su tamaño, forma y belleza; de la misma manera que el animal es pequeño ó grande, doméstico ó silvestre, hermoso ó feo, segun sus relaciones exteriores; de la misma manera el hombre en su sér físico é intelectual no deja de ser el producto de las mismas relaciones exteriores, de los mismos accidentes, de las mismas disposiciones, y no es por consiguiente el ser espiritual, independiente y libre que pintan los moralistas... Estos señores no quieren

ser *espiritualistas*, y nosotros somos demasiado amables insistiendo en que lo son. Pero sin hacer una aplicacion particular en su favor, tenemos derecho de sostener la espiritualidad del hombre, y de borrar, por el ejemplo luminoso de las grandes voluntades, esa teoría crepuscular que hace de las resoluciones humanas una funcion del barómetro.

Es preciso cerrar obstinadamente los ojos sobre los hechos mas bellos y mas respetables de la historia de la humanidad; es preciso preferir tristes abstracciones á gloriosas verdades; hay que sacrificar los monumentos mas venerables del pensamiento humano á la quimera de una idea, para atreverse á negar el poder de la voluntad, el valor de su energía, la independencia de su resolucion, los milagros mismos de su persistencia, y poner en su lugar una sombra vaga y difusa que depende de la posicion de un sol de teatro. Y en verdad que no vemos la ventaja que se pueda sacar de esta sustitucion. Es desconocer la grandeza del hombre, insistir en afirmar que no posee ninguna fuerza individual, y que todas sus acciones no son mas que la resultante necesaria y fatal de sus inclinaciones físicas, de sus tendencias orgánicas, de sus inclinaciones materiales. Es rebajar su dignidad por debajo del nivel de la mediana inteligencia, es ponerse en contradiccion con los ejemplos más brillantes y mas admirables que centellean en la frente de la humanidad, y la coronan con una gloria imperecedera. Abramos en cada fase los anales del espíritu humano, consultemos particularmente las páginas de nuestro siglo, tan grande ya por las invenciones fecundas y por las fuerzas que ha revelado, y quedaremos convencidos de que el genio no es solo una resultante de las condiciones materiales, y en particular una enfermedad de los nervios; sino que por el contrario se afirma como una fuerza superior á estas condiciones, que muy frecuentemente las ha dominado, gobernado ó vencido. Lejos de consentir en mirar al hombre como un ser inerte, cuyas obras no hayan de ser sino un efecto del instinto, de los hábitos, de las necesidades, de los deseos y de las predisposiciones orgánicas, proclamamos con la autoridad del hecho, que *la inteligencia*

gobierna la materia, y que el valor del hombre consiste precisamente en esta elevacion, en esta soberanía de la inteligencia.

Para ilustrar esta proposicion, y destruir por el ejemplo mismo la afirmacion tristemente audaz de estos campeones de la materia, echemos una ojeada sobre el panorama de las inteligencias humanas, y presentemos al mismo tiempo por estos ilustres recuerdos, á todos los que sienten latir su corazon por el patriotismo de la humanidad, á todos aquellos tambien, que, jóvenes é indecisos al penetrar en el camino de la vida, pudieron verse tentados á escuchar las mentidas palabras del materialismo y preparasen de esta manera la ruina inevitable de su dignidad; presentémosles el cuadro tan satisfactorio para nuestros sentimientos, tan útil á nuestras miras, tan imperioso para nuestras aspiraciones, de los hombres enérgicos, que desde la condicion mas humilde se han elevado por su propia fuerza á la conquista del mundo, al trono del pensamiento soberano.

En un libro excelente, cuyo título exótico no es bastante claro ni bastante atractivo, pero que deberia estar en manos de toda la juventud (*Self-Help*, ó *Carácter, conducta y perseverancia, ilustrados con ayuda de biografías*), un hombre de bien, Samuel Smiles, ha reunido los ejemplos de esos hombres de corazon esforzado, que se han hecho dueños de todas las dificultades, y que fueron una refutacion viviente de esa singular teoría que tiende á rebajar el hom- en vez de realzarlo. Con ejemplos tales es como se eleva el alma hácia la verdad de su ideal. Nos constituimos en el deber de saludar á este panteon autobiográfico de esos hombres ejemplares, cuyo panegírico deberia ser llevado en alas de los cuatro vientos del cielo.

Los hechos generales ó particulares que siguen asi como las consideraciones que sugieren, se ofrecen á los que declaran con los caballeros Büchner, Moleschott y compañía, que: el hombre sigue sus inclinaciones, y que la reflexion no puede nada contra las inclinaciones y contra las disposiciones naturales ó adquiridas.

Sábios, literatos, artistas, los que se consagran al apostolado de las verdades mas altas, y aquellos cuya nobleza está

toda entera en la valentía de su corazon, nunca han pertenecido en propiedad á ninguna clase, á ningun grado de la gerarquía social. Han salido indiferentemente de todas las clases, de todos los rangos, del taller y del campo, de la cabaña y del palacio. Los mas pobres han alcanzado muchas veces los puestos mas elevados, y no ha habido dificultades, por insuperables que fueran en la apariencia, que hubiesen podido cerrarles el camino. Estas mismas dificultades, en muchos casos, parecen haber sido sus mejores auxiliares porque les han obligado á mostrar todo lo que eran capaces de hacer en materia de trabajo y de constancia, y han vivificado facultades que, sin esto, hubieran podido quedar oscurecidas para siempre. Los ejemplos de obstáculos de esta manera superados y de triunfos obtenidos así, son tan numerosos que pueden justificar casi completamente este proverbio: que *con buena voluntad, se consigue todo.*

Un gran número de los que mas se han distinguido en la ciencia han nacido en posiciones sociales en que nadie esperaba encontrar una excelencia de ninguna clase, y menos una excelencia científica. En vez de combinaciones químicas del fósforo y del hidrógeno, en vez de los efectos de la electricidad nerviosa, presentamos á la veneracion de todos, los grandes caractéres que desde el fondo de los rangos mas oscuros se han elevado á la conquista de la ciencia: Copérnico, hijo de un panadero polaco; Galileo, perseguido por la verdad; Keppler, hijo de un tabernero aleman, y él mismo mozo de taberna, inquieto toda su vida por apuros de fortuna; d'Alembert, expósito, recogido en una noche de invierno en las gradas de una iglesia y criado por la mujer de un vidriero; Newton y Laplace, hijos, el primero, de un modesto propietario de Grantham, en Inglaterra, y el segundo, hijo de un pobre aldeano de Beaumont en Auge, cerca de Honfleur; W. Herschel, organista de Halifax; Arago, que debió toda su gloria á la perseverancia estudiosa de su juventud; Ampere, trabajador solitario; Humphry Davy, criado de un boticario; Faraday, encuadernador; Franklin, aprendiz de impresor; Diderot, hijo de un cuchillero de Langres; Cuvier, Geoffroy Saint-

Hilaire y otros cientos; el físico de Hautefeuille, hijo de un panadero de Orleans; Gassendi, pobre aldeano de los Bajos-Alpes; Haüy, el mineralogista, hijo de un tejedor; Buffon, que se hacia derramar agua helada en el pecho para despertarse mas temprano y combatir su indolencia (su salud le sirvió poco, y por mas que digan nuestros adversarios, sus mayores trabajos fueron ejecutados durante su larga y cruel enfermedad); el químico Vauquelin, campesino de Saint-André d'Hebertot (Calvados) que, despues de haber servido de mozo de laboratorio con un boticario de campo llegó á París sin tener mas que su morral á la espalda y un escudo en el bolsillo. El ázoe ó el fósforo, ¿de qué manera entran en la secrecion de la voluntad de estos sabios ilustres, y cómo se compuso el carbono para elevarlos á la cumbre de la esfera intelectual? A pesar de las circunstancias desfavorables con que tuvieron que luchar desde sus primeros pasos en la vida, estos hombres eminentes se formaron por el solo ejercicio de sus facultades intelectuales una reputacion tan durable como sólida, y que todas las riquezas del mundo no hubieran podido pagar.

Citaremos ahora á los cirujanos John Hunter, Ambrosio Paré y Dupuytren nacidos en condiciones bastante humildes. Cuéntase que Dupuytren en la época en que estudiaba en el colegio de la Marche, ocupaba con un camarada de escuela un cuartito cuyo ajuar consistia en tres sillas, una mesa y una especie de cama, en la cual, cada uno á su vez, descansaban los dos jóvenes. Sus recursos eran escasos, que con mucha frecuencia se vieron reducidos á vivir nada mas que con pan y agua. Dupuytren se ponia á trabajar desde las cuatro de la mañana; y demasiado se sabe que llegó á ser el mayor cirujano de su tiempo. Citaremos tambien á José Fourrier, hijo de un sastre de Auxerre; Conrado Gesner, el naturalista, hijo de un curtidor de Zurich. ¿Citaremos á Pedro Ramus, Shakespeare, Voltaire, Rousseau, Moliere, Beaumarchais, grandes obreros del pensamiento, que echaron por tierra, por su sola fuerza moral, las barreras que las castas sociales habian extendido sobre el pueblo?

Fácil nos seria presentar un número infinito de ejemplos

de este género. En todos los ramos de la actividad humana, ciencias, bellas artes, literatura, empresas, son tan numerosos, y es tanta la riqueza que se encuentra, que es muy embarazoso y difícil hacer una eleccion entre esa multitud de hombres notables que han debido sus triunfos á su ardor en el trabajo y á sus perseverantes esfuerzos (1). Basta, por ejemplo, echar una ojeada sobre el dominio de la geografía, para distinguir entre los autores de grandes descubrimientos á Cristóbal Colon, hijo de un cardador de lana de Génova, á Cook, que fue mancebo de tienda en casa de un mercader del Yorkshire; y Livingstone, que fue operario en una fábrica de hilados de algodon cerca de Glasgow. Entre los papas mencionaremos á Gregorio VII, que tuvo por padre, un carpintero de ribera; Sixto V que fué porquerizo, y Adriano VI, un pobre barquero. Adriano en su juventud, demasiado pobre aun para comprar una miserable vela de sebo, acostumbraba estudiar sus lecciones á la luz de los reverberos. La influencia del oxígeno no se manifestó seguramente en esas voluntades perseverantes.

Solo por el libre ejercicio de sus propias facultades es como puede un hombre adquirir el saber y la experiencia, cuya union produce la sabiduría; y como decia Franklin, es tan vana la esperanza de llegar sin trabajo y sin molestia á la posesion de estos bienes, como contar con una cosecha en donde no se ha sembrado ningun grano. Por mas que dos hermanos desciendan de un mismo tronco, reciban la misma educacion, tengan la misma libertad de accion, vivan juntos, se alimenten del mismo aire, del mismo pan y de las mismas comidas, nada impedirá que el uno quede desconocido mientras que el otro llegue á ser ilustre. A muchas familias podrian referirse estas palabras del antiguo obispo de Lincoln á su hermano, hombre indolente que habia ido á rogarle hiciese de él un hombre grande. «Yo puedo bien, si tu arado se rompe, hacértelo componer, y

(1) Véase, Flammarion, *les Heros du Travail*, discurso de apertura de la fundacion de la Asociacion politécnica del Allo-Marne (1186), y conferencia verificada en el Asilo imperial de Vincennes.—Se comprende que no podamos aquí mas que llamar la atencion sobre estos hechos importantes, y oponerlos simplemente á los caprichos materialistas.

si pierdes uno de tus bueyes comprarte otro; pero no puedo hacer de tí un grande hombre: te he encontrado pobre labrador, y pobre labrador me veo obligado á dejarte.»

Las riquezas y el bienestar no son necesarias al desarrollo de las facultades mas elevadas de la naturaleza humana: si hubiera sido de otro modo, el mundo en todo tiempo no hubiera estado tan obligado á los que han salido de los rangos inferiores de la sociedad. La química de la nutricion no entra por nada en estos productos intelectuales. Lejos de ser un mal la pobreza, si se sabe suplir á ella por la energía de la espontaneidad individual, puede llegar á ser un gran bien: porque hace sentir al hombre la necesidad de esa lucha con el mundo, en la cual, á despecho de los que compran el bienestar á precio de su degradacion, el justo y el valiente encuentran fuerza, confianza y triunfo. La fortuna á menudo ha servido mal á sus privilegiados. Pero en su seno mismo encontramos ejemplos en favor de nuestra tesis, en los que, inspirados por la fé y celosos por el bien de sus semejantes, han renunciado voluntariamente á los placeres, al poder y á los honores, y han descendido de su elevada situacion para mezclarse con la multitud y extender la instruccion en todas las clases.

«El mundo pertenece á la energía, decia Alejo de Tocqueville, nunca hay época en la vida en que se pueda descansar; el esfuerzo fuera de sí mismo, y mas aun dentro de sí mismo, es tan necesario y aun mucho mas necesario á medida que se envejece, que en la juventud. Comparo al hombre en este mundo con un viajero que camina sin cesar hácia una region cada vez mas fria, y que está obligado á moverse mas, á medida que se va internando. La gran enfermedad del alma es el frio; para combatir este temible mal, es preciso no solamente entretener el movimiento vivo del espíritu por medio del trabajo, sino tambien por el contacto de sus semejantes y con los negocios del mundo.»

El ejemplo personal del autor de estas palabras viene en su apoyo y lo confirma. En medio de sus grandes trabajos perdió la vista, despues la salud; pero nunca perdió el amor á la verdad. Cuando se vió reducido á un estado de

debilidad tal que necesitaba que una enfermera le llevase en brazos de un aposento á otro, como á un niño débil, su indomable valor no le abandonó; y ciego del todo é imposibilitado como estaba, no dejó de dar por conclusion á su carrera literaria estas nobles palabras, muy dignas de ser opuestas á la hipótesis materialista: «Si, como me complazco en creerlo, el interés de la ciencia se cuenta en el número de los grandes intereses nacionales, yo he dado á mi país lo que le da el soldado mutilado en el campo de batalla. Cualquiera que sea el destino de mis trabajos, espero que este ejemplo no será perdido. Yo quisiera que sirviese para combatir la especie de decaimiento moral que es la enfermedad de la generacion nueva; que pudiese guiar en el camino recto de la vida á algunas de esas almas enervadas que se quejan de carecer de fé, que no saben dónde tomarla, y van por todas partes buscando, sin encontrarlo en parte alguna, un objeto de culto y de adhesion. ¿Por qué decir con tanta amargura que en el mundo, constituido como está, no hay aire para todos los pechos y empleos para todas las inteligencias? ¿No está ahí el estudio serio y tranquilo? ¿Y no hay en él un refugio, una esperanza, una carrera al alcance de cada uno de nosotros? Con él se atraviesan los malos dias sin sentir su peso; uno mismo se forma su destino y emplea noblemente su vida. Esto es lo que he hecho y lo que haria aun si tuviese que volver á comenzar mi camino; tomaria el que me ha conducido á donde estoy. Ciego y doliente, puedo presentar este testimonio que de mi parte no será sospechoso: hay en el mundo alguna cosa que vale mas que los goces materiales, mas que la fortuna, mas que la misma salud, y es la consagracion á la ciencia (1).» Preferimos tales sentimientos á la química de la inteligencia.

(1) El autor atribuye á Alexis de Tocqueville el párrafo á que se refiere esta nota. Nosotros, sin embargo, tenemos alguna duda, puesto que en una Biografía de Agustin Thierry, escrita por Hector Malot, al mencionar la obra intitulada *Dix ans d' etudes historiques* de Thierry, concluye con estas palabras:

«Qui ne se sentirait pénétré d' une respectueuse sympathie pour ce grand historien en lisant ces nobles lignes tracées par lui: «Voilà ce que j' ai fait et ce que je ferais encore. Si j' avais à recommencer ma route, je prendrais celle qui m' a conduit oú je suis;

Nos extendemos con confianza en estos ejemplos porque manifiestan mejor que todo raciocinio el verdadero carácter del hombre superior y el absurdo de los materialistas que se atreven á reducir este carácter á una simple afeccion de la materia; á una simple disposicion natural del cerebro. No queremos cerrar estas útiles protestas sin hablar de Bernardo Palissy, del hombre cuya vida protesta mas firmemente contra la hipótesis de nuestros contrarios.

Refiramos primero que Bernardo Palissy, que nació hácia 1510, era hijo de un pobre vidriero de la Chapelle.—Biron, que no recibió la menor educacion, y que como él mismo dice, no tuvo jamás «otro libro que el cielo y la tierra, que á todos es dado conocer y leer.» A la edad de veintiocho años, muy pobre, establecido en una miserable barraca de Saintes, como pintor sobre vidrio y agrimensor, casado y padre de muchos hijos, á cuya subsistencia apenas podia subvenir, le ocurrió la idea de hacer loza y de imitar á Lucas della Robia. En la imposibilidad de hacer el viaje á Italia para aprender el procedimiento, debió resignarse á buscarlo á tientas en el oscuro estado en que vivia.

Al principio no pudo hacer mas que entregarse á conjeturas respecto á las materias que entrarian en la composicion del esmalte; hizo repetidos experimentos para asegurarse de cuales eran realmente: reunió las sustancias que juzgó podian entrar en esta composicion, compró vasijas de barro comun, las hizo pedazos, cubrió sus fragmentos de diversos baños que habia preparado, y los sometió al calor de-

aveugle et souffrant sans espoir et presque sans relâche, je puis rendre ce témoignage qui, de ma part, ne sera point suspect: il y a au monde quelque chose qui vaut mieux que les jouissances materielles, mieux que la fortune, mieux que la santé elle-même, c' est le dévoument à la science.»

Son las mismas palabras que pone Flammarion en boca de Tocqueville. Dice que este se quedó ciego. Quedóse tambien ciego Thierry, el cual por los años 1831 fué á Luxeuil: hizo allí conocimiento con *une noble femme*, que quiso asociar su nombre al de un hombre grande; este se casó con ella, y tuvo la desgracia de perderla, pues murió en 1844. —No quisiéramos equivocarnos, pero nos parece haber leido hace mucho tiempo esas mismas palabras del párrafo citado por Malot en una edicion de los *Dix ans d' études historiques*, 1834.

(El Trad.)

un hornillo que habia construido al efecto. No salió bien en sus tentativas, y el primer resultado que obtuvo fué una gran cantidad de vasijas rotas y una pérdida considerable de leña, de sustancias químicas, de tiempo y de trabajo.

En medio de los lamentos de su mujer, de los gritos de sus hijos y de la ironía de sus vecinos, continuó sus tentativas. Su compañera no veia ciertamente con placer disiparse en humo los recursos ya escasos de aquella pobre familia. Sin embargo debió someterse, porque Palissy se hallaba bajo el imperio de una resolucion que por nada en el mundo habria abandonado. Durante meses, durante años enteros, continuó sus experimentos. Descontento del primer horno construyó otro fuera de la casa. Allí quemó mas leña, echó á perder otras drogas y otras vasijas, y perdió tanto tiempo y dinero, que concluyó por encontrarse, él y su familia, envueltos en la miseria. No obstante, insistió con una obstinacion cruel.

No pudiendo ya cocer en su casa, debió llevar sus vasijas á una fábrica que estaba á legua y media de Saintes, pero continuó saliéndole todo mal. Contrariado, pero invencible, resolvió construirse él mismo un horno de vidrio cerca de su casa; y con sus propias manos se puso al momento á la tarea. Iba á buscar ladrillos al tejar, los llevaba á la espalda, y los colocaba, haciéndose de esta manera esmaltador, albañil, peon, etc. Al cabo de otro año, tuvo su horno y sus cacharros preparados para una nueva prueba. A pesar del agotamiento casi completo de recursos, habia acumulado una provision considerable de leña. Volvió á encender el fuego y á comenzar de nuevo la operacion. Palissy no perdia un instante su horno de vista. Todo el dia se pasó así, despues la noche; Palissy siempre velando y siempre alimentando el fuego. Y á pesar de todo, el esmalte no se fundia. Vino el sol por segunda vez á alumbrar sus trabajos; su mujer le llevó su parte del miserable desayuno de la familia. Por nada del mundo hubiera abandonado el horno en que iba echando con desesperacion su provision de leña; pero se pasó el segundo dia sin que se fundiese el esmalte. Se puso el sol; y el pobre Palissy no se acosta-

ba. Pálido, alterado, con la barba larga, desesperado, pero sin rendirse, permanecia cerca de su horno, mirando con los ojos desencajados si por último se fundia el esmalte. Trascurrieron un tercer dia y una tercera noche, un cuarto, un quinto, y en fin, un sesto... Por espacio de seis largos dias y seis largas noches, el invencible Palissy, á pesar de la ruina de todas sus esperanzas, veló y trabajó... pero el esmalte no se fundió.

Entonces se puso á pedir prestado, á comprar otras vasijas y mas leña, y á preparar una nueva tentativa... Las vasijas, debidamente bañadas y cuidadosamente colocadas en el horno, el fuego volvió á encenderse de nuevo. Esta tentativa era la última: era la tentativa de la desesperacion. Palissy hizo un fuego resplandeciente; pero á despecho de un calor intenso, el esmalte no se fundia. ¿Cómo mantener hasta lo último este fuego infernal? Palissy mira á su alrededor, y sus miradas caen sobre la empalizada del jardin, leña seca y que arderá admirablemente. ¿Qué era semejante sacrificio con el premio del grande experimento cuyo dichoso resultado no dependia tal vez sino de algunas astillas de leña? La empalizada es arrancada y arrojada al hornillo. ¡Vano sacrificio! El esmalte no se funde aun. ¡Diez minutos y mas calor tal vez serian los que faltaban! Es preciso leña, todavía leña, leña á cualquier precio. ¡Mas bien quemar sus muebles que ver faltar este último experimento! Oyese en toda la casa un estrépito terrible, y en medio de los gritos de su mujer y de sus hijos, que ya esta vez temen que Palissy se haya vuelto loco, llega éste cargado con mesas y sillas hechas pedazos y las echa al hornillo. ¡Y á pesar de eso aun no se funde el esmalte! ¡Ya no quedan mas que los techos!... Oyese por segunda vez en la casa un ruido de martillazos y techos rotos, y muy pronto las tablas arrancadas siguen el camino del fuego como el ajuar. Esta vez la mujer y los hijos se precipitan fuera de la casa, y desesperados, van gritando por la ciudad que el pobre Palissy se ha vuelto enteramente loco, y que está quemando la casa para hacer cocer sus vasijas.

En este momento el inventor estaba absolutamente abatido, rendido de fatiga, de ansiedad, de ayunos y vigilias.

Entrampado y puesto en ridículo, parecia haber caido en el último escalon de la ruina; pero ha hallado el secreto; la última bocanada de calor acababa de fundir el esmalte! Sus groseras vasijas de greda morena se encontraron trasformadas en bella porcelana blanca, que al pobre operario, debieron en efecto parecerles singularmente hermosas. Ya podia Palissy sufrir con paciencia las burlas, los ultrajes y los desprecios. El hombre de genio, merced á la tenacidad de su inspiracion, habia alcanzado la victoria; habia arrancado á la naturaleza uno de sus secretos, y podia esperar despacio que otros dias mejores le ofreciesen la ocasion de aprovecharse de su descubrimiento.

Recogió el fruto de sus esfuerzos al cabo de unos *diez y seis años* de afan continuo y de aprendizaje, diez y seis años durante los cuales él solo debió aprenderlo todo. Pero muy luego, como profesaba en materia de religion opiniones muy independientes, fué denunciado, y los emisarios de la justicia entregaron su taller á una muchedumbre ignorante y fanática, que destrozó y entregó al pillaje sus preciosas vasijas, mientras que el mismo Palissy era preso y conducido á Burdeos y puesto allí en prision para esperar la hoguera ó el cadalso. Debió su vida al condestable de Montmorency, que se interpuso, no por respeto á sus opiniones, sino mas bien por sus porcelanas.

Volvió á París, á donde le llamaban los trabajos que le habian encargado el condestable y la reina madre, y mientras duraban estos trabajos, tuvo un alojamiento en las Tullerías; pero la guerra incesante que hacia á los adeptos de la astrología, de la alquimia y de la brujería, le hizo de nuevo denunciar como herege. Fué preso nuevamente, estuvo cinco años encerrado en la Bastilla, y murió en ella en 1589, á la edad de ochenta años. Así concluyó y fué recompensado el pobre «obrero de barro, é inventor de la loza esmaltada (1).»

(1) Esta relacion está extractada en parte de *Self-Help*, ed. de A. Talandier. Podrian presentarse un gran número de otros tipos en favor de la independencia y de la fuerza de la voluntad. Nos hemos extendido sobre la vida de Palissy, porque es uno de los ejemplos mas elocuentes que se puede oponer á la teoría de nuestros adversarios (*).

(*) Despues de la anterior noticia del autor, el lector se servirá permitirnos que aña-

Ante este elocuente ejemplo de valor y de perseverancia, —no del valor excitado por una animacion del sistema nervioso, por la cólera ó por la aprehension del peligro, por el olor de la pólvora ó por la música militar, porque en estos casos espontáneos, nuestros adversarios podrian invocar la sensacion, —sino de una energía que se sostuvo durante diez y seis años sin debilitarse por los reveses, sino de una voluntad que superó todos los obstáculos, y dominó la materia como habia dominado el mismo cuerpo de Palissy y todos los afectos de la sangre; ante estos ejemplos, decimos, ante todas las glorias de nuestra familia pensadora, ante tantos héroes del pensamiento, ante todas esas antorchas que se extinguieron brillando en la cabeza de las generaciones, ante las palpitaciones del corazon de la humanidad y ante los elevados testimonios de la conciencia, ¿con qué frente se viene á acusar á la voluntad de ser una ilusion y á la fuerza moral de ser *esclava?* ¿Con qué derecho se atreven á negar la energía independiente y el carácter

damos algunas líneas mas. Bernardo Palissy ó Palissis, nacido en 1510, segun muchos autores en la Chapelle-Biron, aldea del Perigord, en Montpazier, capital del canton del departamento del Dordoña, segun las últimas investigaciones, fue un protestante sincero y muy hombre de bien. Murió á los 80 años en 1590, en la Bastilla (segun otros en el Chatelet) en el reinado de Enrique III. Cuando este rey pusilánime fué á verle á la cárcel para conseguir su conversion bajo pena de la vida, diciéndole: *Me veo obligado á ello*, Palissy le respondió: *Et moi, Sire, je sais mourir.* El curioso catálogo de Cluny llama á esta muerte, *une mort au milieu des honneurs* (una muerte en medio de los honores).

El diálogo en la Bastilla entre Enrique III y Palissy, segun A. Demmin (*Guide de l' amateur de faïences et porcelaines, poteries, terres cuites, etc.*) es como sigue:

«Buen hombre, le decia este príncipe despreciable, cuarenta y cinco años hace que estais al servicio de la reina mi madre y mio; hemos tolerado que hayais vivido en vuestra religion, entre los fuegos y asesinatos; pero de tal manera estoy ahora estrechado por los Guisa y mi pueblo, que á pesar mio, me ha sido forzoso encarcelar á esas dos pobres mujeres y á vos; mañana serán quemadas y vos tambien, si no os convertís.»—«Señor, respondió Bernardo, el conde de Maulevier vino ayer de parte vuestra para prometer la vida á esas dos hermanas, si consentian en daros una noche cada una. Ellas han respondido que serian mártires de su honor y de Dios. Me habeis dicho muchas veces que teníais lástima de mí, pero yo soy quien tiene ahora lástima de vos porque habeis pronunciado estas palabras: «Me veo obligado á ello;» ¡esto no es hablar como rey! Esas jóvenes y yo, que tenemos parte en el reino de los cielos, os enseñaremos un lenguaje verdaderamente real, y es que ni los Guisa, ni todo vuestro pueblo, ni vos mismo podrán obligar á un alfarero á doblar las rodillas delante de las estátuas.»

(El Trad.)

dominador de estas almas bien templadas? ¿Bajo qué pretexto reducen el poder de estos grandes corazones á las condiciones fisiológicas del sér corporal ó al impulso de las circunstancias? ¿Y cómo se impele la fantasía hasta sentar en principio «que nuestras resoluciones varian con el barómetro?» ¿Llegará á objetarse que el ilustre alfaharero cuya figura acabamos de recordar, es un loco y una excepcion en la historia de la humanidad? Pero una excusa semejante no puede provenir sino de absoluta ignorancia y de falta de toda especie de observacion. Hay nombres mas ilustres, por otros títulos, que el de Palissy, en los cuales admiramos la misma perseverancia, la misma obstinacion. Buffon ha escrito que el genio es la paciencia. ¿Hablaremos de Keppler, que buscó durante diez y siete años las tres leyes inmortales que llevarán su nombre á la posteridad, y que rigen el sistema del mundo, lo mismo en las profundidades lejanas de los cielos en donde se columpian las estrellas dobles que en el movimiento de la Luna alrededor de la Tierra? ¿Hablaremos de Newton, respondiendo modestamente al que le preguntaba cómo habia encontrado la atraccion: pensando siempre en ella? ¿Presentaremos á todos esos sabios ilustres sostenidos solamente por el espíritu en los combates de la materia? ¿Recordaremos los trabajos solitarios de Harvey (1), de Cárlos Bonnet y de Jen-

(1) Como quiera que el descubrimiento de la circulacion de la sangre sea el mayor de los méritos que se atribuyen al inglés Hervey, que en 1628 publicó un tratado, dándolo á conocer al público; nosotros, que sabemos de muchas usurpaciones que nos han hecho los extrangeros, no queremos perder la ocasion de reivindicar este descubrimiento que nos pertenece, y suplicamos al lector nos permita estas líneas en gracia del motivo que las produce.

Don Ramon Ruiz de Aguilar publicó en 1849 un folleto intitulado «Breves disertaciones sobre algunos descubrimientos é invenciones debidas á España,» y de la Disertacion quinta «Circulacion de la sangre,» extractamos el siguiente apunte. Despues de hablar de las opiniones de los que han querido atribuir á otros este conocimiento, se expresa de este modo:

«Para nosotros, la cuestion no es cuestion de escuela ni de clase, sino puramente de interés nacional. Harto debatida ya, no la profundizaremos para disputar acerca de quién fue en España el verdadero descubridor ó descriptor de la circulacion. Dejaremos por lo mismo en su lugar á Luis Lobera de Avila, á Juan Sanchez Valdés, y á Bernardino Montaña de Monserrat; lo que nos importa es consignar que mucho antes que lo hiciese Harvey, se habia ya publicado en nuestra patria este descubrimiento.

»El desgraciado médico aragonés Miguel Servet, á quien Calvino hizo quemar pú-

ner (1)?¿Contaremos las dificultades insuperables que debieron vencer los inventores animados del fuego sagrado que se

blicamente en 1553, entre otras obras que publicó, imprimió furtivamente pocos meses antes de su muerte sus tratados de *Christianismi Restitutio*, y en uno de ellos describió la circulacion pequeña ó pulmonar; con cuyo motivo el baron de Leibnitz en una de sus cartas, citada en las memorias de Trevoux, se expresa acerca de este particular del modo siguiente: «Yo tengo tanta mayor compasion de la infeliz suerte de Servet, cuanto su mérito debia ser extraordinario; pues se ha hallado en nuestros dias, que tenia un conocimiento de la circulacion de la sangre superior á todo lo que se sabia antes de ella.»

»Servet, segun algunos, imprimió su citada obra en Basilea en 1531, y si esto fuese cierto, no hay duda en que habria sido el primero que con mas acierto describió el mecanismo de la circulacion, porque sus palabras no están expuestas á esas interpretaciones violentas que desvirtúan las de otros escritores á quienes se quiere conceder igual mérito.

»Pero el que á juicio nuestro, describió de una manera clara y sencilla la gran circulacion llamada despues Harveyana, fué Francisco de la Reina, maestro veterinario, natural y vecino de la ciudad de Zamora, y luego de Búrgos, que en un *Libro de Albeiteria*, que escribió, segun cálculos muy fundados, por los años 1532, en el capítulo 94 se expresó del modo siguiente: «Si te preguntaren por qué razon cuando desgobiernan un caballo de los brazos ó de las piernas, sale la sangre de la parte baja y no de la parte alta, responde: porque se entienda esta cuestion, habeis de saber que las venas capitales salen del hígado y las arterias del corazon: y estas venas capitales van repartidas por los miembros de esta manera: en ramos y miseráycas, por las partes de fuera de los brazos y piernas, y van al instrumento de los cascos (vasos), y de allí se tornan estas miseráycas á infundir por las venas capitales, que suben desde los cascos por los brazos á la parte de dentro. Por manera que las venas de las partes de fuera tienen por oficio de llevar la sangre para arriba. *Por manera que la sangre anda en torno y en rueda por todos los miembros, y unas venas tienen por oficio de llevar el nutrimento por las partes de fuera y otras por las partes de dentro, hasta el emperador del cuerpo, que es el corazon, al cual todos los miembros obedescen.* Esta es la razon de esta pregunta.» Hemos copiado este capítulo de la edicion de 1564, que está conforme con el de la de 1552.

»Véase, pues, de una manera clara y terminante comprendido y expresado por Francisco de la Reina, el movimiento y curso circulatorio de la sangre. Aquí no hay que andar esprimiendo la letra y dando tortura al entendimiento para hallar lo que se busca, porque hasta la misma sencillez de expresion que usa el autor, la pone al alcance del menos entendido. Pues á pesar de esto, á pesar de que el libro de Reina andaba ya impreso por los años 1556, que se reimprimió en 1552, 1564 y 1580, el médico inglés Guillermo Harvey, como ya hemos indicado, se levantó con la gloria de ser el autor del descubrimiento de la circulacion de la sangre. Esta usurpacion es harto patente. Harvey nació en 1578, medio siglo despues de escrita la obra del albeitar español.»

(El Trad.)

(1) La manera con que fué recibido el descubrimiento de la vacuna es un ejemplo particular de los obstáculos que generalmente se presentan delante de todas las ideas nuevas y tienden á desanimar á los sabios y á los inventores. «No dejaron de hacer, dice Smiles, caricaturas por su descubrimiento, de representarle como aspirando á *bestializar* á sus semejantes, introduciendo en su sistema materias pútridas tomadas de lo peor de las venas enfermas. La vacuna fue denunciada desde lo alto de la cátedra como *diabólica*.

llamaban James Watt, Jacquard, Girard, Fulton y Stéphenson? ¿Diremos á qué trabajos intelectuales debemos nuestros caminos de hierro, nuestros barcos de vapor y nuestros telégrafos, magníficas invenciones en las cuales no aclamamos á la materia, sino al espíritu? ¿Recordaremos la actividad de los artistas saludados con los nombres de Miguel Angel, el Ticiano, Murillo, Velazquez, Claudio de Lorena, Jacobo Callot, Benvenuto Cellini, Nicolás Poussino y Flaxman? ¿Citaremos estas palabras de Bayle, escribiendo desde Milan sobre un trabajador llamado Meyerbeer: «Es un hombre de algun talento, pero sin genio; vive como un solitario y trabaja quince horas al dia?» Pero si quisiesemos hacer la historia de las rudas pruebas porque pasaron los genios mas poderosos, deberiamos descender hasta los nombres desconocidos de los que han caido en este mar borrascoso, víctimas de la suerte, pero no de su valor, golpeándose la frente como Chenier al pié del cadalso, debatiéndose como Gilbert contra el egoismo universal. Deberiamos hacer comparecer á los que sucumbieron gloriosamente, como Giordano Bruno, que prefirió la muerte á una retractacion y se dejó quemar vivo por sus doctrinas astronómicas y religiosas; á Campanella, que sufrió siete veces el tormento, siete veces vertió su sangre y sucumbió corporalmente bajo el dolor, y siete veces volvió á comenzar sus amargas sátiras contra los inquisidores; á Juana de Arc, que salvó á la Francia; á Sócrates, que salvó la filosofía y prefirió la muerte á una simple retractacion; á Cristóbal Colon encarcelado, muriendo en la miseria y el pesar; al viejo Pedro Ramus, degollado en la Saint-Barthelemy, de la cual hubiera sido víctima igualmente Ambrosio Paré si Cárlos IX no hubiese tenido cuidado de librarlo por sus servicios personales; á todos los mártires de la ciencia, á todos los mártires del progreso, y á todos los antiguos mártires de la religion que sucumbieron en el circo romano entre los dientes de los leones y de los tigres rogando á Dios por sus hermanos.

Llegaron hasta asegurar que los niños vacunados, al crecer, tomaban una *cara bovina*, que se declaraban abcesos en su cabeza *indicando el sitio de los cuernos, y que toda la fisonomia se cambiaria poco á poco en una fisonomia de vaca, y la voz en un mugido de toro.*

A cualquier creencia que pertenezcan, estas víctimas sacrificadas á la causa que defendian, cualquiera que fuese igualmente el valor real de esta causa, tienen derecho á nuestro profundo respeto y á nuestros inmortales homenages. Ellas nos muestran que el hombre no es solamente una masa de materia organizada, y que la energía, la perseverancia, el valor, la virtud y la fe, no son propiedades de la composicion química del cerebro. Ellas proclaman desde el fondo de su tumba que los seudo-sabios que osan identificar el hombre á la materia inerte, no comprenden el valor del hombre, y yacen en la ignorancia mas tenebrosa respecto de las verdades que forman á la vez la gloria y la dicha de las inteligencias.

Y ¿pensais que sea necesario interrogar á la fama y á la historia para responder por tan irresistibles ejemplos á esa pretension ciega de negar los hechos del órden puramente intelectual, y de juzgar tan ligeramente de la moralidad y de la espiritualidad? No, el observador no admira solamente en las altas esferas estos ejemplos conmovedores. En todas las clases de la sociedad, desde el príncipe de la ciencia hasta el ignorante, y desde el trono hasta la cabaña, la vida cotidiana ofrece en el santuario de la familia estos mismos hechos de abnegacion ó de valor, de paciencia ó de grandeza de alma, de poder ó de virtud, que porque queden desconocidos, no dejan de ser en valor absoluto, tan meritorios y tan elocuentes como los anteriores. ¿Cuántas almas sufren en el misterio, no atreviéndose á revelar á ningun confidente su dolor, doblegando su voluntad bajo la injusticia, víctimas de la suerte y de esa fatalidad impenetrable que pesa sobre tantos séres buenos y justos? ¿Cuántos grandes corazones laten silenciosamente con esas palpitaciones que serian capaces de inflamar la palabra y sublevar á todo un mundo, si en vez de desvanecerse en la sombra, se hiciesen escuchar al sol de la fama? ¿Cuántos genios ignorados duermen en el aislamiento infecundo? ¿Cuántas obras sublimes son ejecutadas por manos desconocidas? ¿Cuántas almas santas y puras se consagran sin reserva á una vida entera de abnegacion, de caridad y de amor? Y ¡cuántas no reciben otra recompensa de la virtud

mas probada, de los sacrificios mas perseverantes, de la mas humilde paciencia y de la solicitud mas tierna, que la dureza ó la ingratitud de aquellos á quienes aman, ni mas que la sonrisa de los transeuntes que no comprenden ni la grandeza de semejantes sacrificios, ni el lenguaje de semejantes ejemplos!

El último refugio de nuestros contrarios es atrincherarse en el sistema de las disposiciones naturales, y declarar que todos estos hechos del órden mental no son mas que el resultado de las inclinaciones de los espíritus en que los admiramos. Si Palissy se ha obstinado por espacio de diez y seis años en la investigacion del esmalte, es porque era llevado á ello por inclinacion especial. Si Cristóbal Colon no se ha dejado desalentar por el escepticismo de sus contemporáneos y por las sublevaciones de su tripulacion, es porque la tendencia de su cerebro estaba irrevocablemente dirigida hácia el Nuevo mundo. Si Dante ha terminado la *Divina Comedia* hasta en las prisiones y el destierro, es porque el recuerdo de Beatriz y las guerras civiles de la Italia removian su fibra poética. Si Galileo, septuagenario, se vió obligado á arrodillarse y á retractarse de sus mas íntimas creencias, á recitar y firmar una declaracion inícua, y á someterse á la sentencia insensata que prohibia anduviese la Tierra, no ha sufrido tanto como creemos por semejante humillacion: solamente ha sentido que sus inclinaciones naturales sufrian una ligera contrariedad. Si Carlota Corday ha partido de su país para ir á París á dar de puñaladas á Marat, no era por una persuasion íntima de salvar la pátria de su supuesto salvador, sino una simple exaltacion del cerebro. Si durante las escenas monstruosas del Terror se han visto mujeres pedir al verdugo la dicha de morir con sus esposos, y subir con firmeza los escalones del cadalso; si en todas las épocas de la historia se han visto víctimas voluntarias ofrecerse á la muerte por salvar á los que amaban ó bajar con ellos á la tumba; era tambien una inclinacion natural ó un resultado de ciertos movimientos cerebrales. En una palabra, los actos mas sublimes de virtud, de piedad filial, de amor, de grandeza de alma, de apasionado sacrificio, son debidos á disposiciones orgánicas

ó á cierto súbito extravio de las funciones normales del cerebro. Si Cristo ha subido al Calvario, no se vé allí el sublime sacrificio de un sér divino, sino el movimiento revolucionario de algunas moléculas imprudentes... A estos miserables *estrasses* (1) es á lo que quedan reducidos los diamantes mas ricos de la corona de la humanidad!

Pero la humanidad no se deja robar de esta manera, ni permitirá que una mano profana le arranque de la frente su corona. Para sostener estos actos sublimes de energía y de valor, se necesita otra cosa que una agregacion de átomos de carbono ó de hierro, se necesita otra cosa que una combinacion molecular. Atrás! negadores insensatos que pretendeis reducir á estas inválidas explicaciones el valor y la virilidad de la inteligencia! Predisposiciones orgánicas, inclinaciones naturales, facultades del cerebro, la educacion misma, ¿qué vienen á ser todas estas palabras, si nos limitamos á las manifestaciones de la materia bruta y si se niega la existencia del espíritu? ¿Qué es la química, la física, la mecánica en presencia de la voluntad que somete el mundo á su ley y que dirige á su arbitrio la materia obediente? ¿Se atreven á sostener que el valor moral, la potencia intelectual, el afecto profundo de los corazones, el entusiasmo de las almas fervientes, la inmensidad de la mirada de la inteligencia, las investigaciones del pensamiento que escruta el espacio y hace resplandecer las leyes organizadoras del universo, se atreven á sostener que las contemplaciones, los descubrimientos y las obras maestras de la ciencia y de la poesía son explicables por transformaciones químicas—y quiméricas—de la materia en el pensamiento? Y para mantener esta energía del alma, ¿no es preciso que una fuerza soberana, superior á los cambios de la sustancia, capaz de dominar todos los obstáculos, y cuyo alcance se estienda mucho mas allá del ojo físico, sea la base misma de esta fuerza mental, su substratum, su sosten, y la condicion de su poder? Pues qué, ¿reside la virtud en otra parte que en el alma? ¿en el alma indepen-

(1) *Strass*, sustancia incolora empleada pa a imitar los diamantes. Toma su nombre de su inventor *Strasse*, químico alemán.

(El Trad.)

diente á la cual no afectan las tergiversaciones del mundo material; en *el alma espiritual*, que oye la voz de la verdad, y que marcha directamente á su objeto ideal cualesquiera que sean los obstáculos que se atraviesen en su camino, sean cualesquiera las dificultades que se opongan á su marcha triunfante?

La humanidad toda entera protesta contra esas locas afirmaciones, y protesta, no de ese juicio basado en la observacion de los sentidos que puede engañarse, como le ha sucedido respecto al movimiento del cielo, sino de ese juicio íntimo, fundado en la afirmacion de nuestra conciencia misma. La nacionalidad, el clima, la naturaleza de los alimentos, la educacion no bastan para constituir voluntades inteligentes é indomables! En el carácter humano, la energía es verdaderamente la potencia fundamental, el eje de las ruedas, el centro de gravedad. Ella sola es la que da el impulso á sus actos, al alma sus esfuerzos. Esta fuerza mental es la base misma y la condicion de toda esperanza legítima; y si es cierto que la esperanza es el perfume de la vida, el poder de la mente es sin duda la raiz de esta planta querida. Aun cuando decaigan las esperanzas y sucumba el hombre en sus esfuerzos, todavía es una gran satisfaccion para él saber que ha trabajado para vencer; y sobre todo, que lejos de ser el esclavo del poder material, ha permanecido en las reglas árduas á veces, impuestas por la honradez. ¿Hay un espectáculo mas bello y mas digno de elogios que el ver á un hombre luchar enérgicamente en la adversidad, manifestar por su ejemplo que vive en su pecho una fuerza imperecedera, oponer la paciencia al sufrimiento, triunfar por la grandeza de su carácter, y, «cuando desangran sus piés y se doblan sus rodillas, caminar todavía, sostenido por su valor?»

En un órden menos general que el de los grandes hechos que preceden, se han visto ejemplos particulares de voluntades poderosas efectuando milagros. Nuestros deseos no son á menudo sino los precursores de los designios que tenemos la facultad de ejecutar, y á las veces basta una intensa aspiracion para trasformar la posibilidad en realidad. Si por una parte las voluntades de Richelieu, de Napoleon,

borran del diccionario la palabra imposible, por otra los espíritus vacilantes todo lo encuentran imposible. «Sabed querer enérgicamente, decia Lamennais á un alma enferma, fijad en un punto vuestra flotante vida, y no mas la dejeis arrebatar á todo soplo como la brizna de la yerba seca.» Personalmente hemos conocido sugetos fervorosos, que habian llegado al borde de la otra vida, que tenian ya un pié en la tumba, y que, retrocediendo espantados al contemplar el brillo seductor de la vida que iban á dejar, resolvieron conservar esa vida—y la conservaron. Raros son estos ejemplos, dado que no son posibles sino cuando el cuerpo aun no está tocado por la mano de la muerte, pero existen. Un escritor inglés, Walker, autor de *El Original* (y que no dejó de mostrar cierta originalidad por esta determinacion), resolvió un dia dominar la enfermedad que le aquejaba, y de mejorarse, y lo consiguió de allí adelante. Los fastos militares nos ofrecen el ejemplo de muchos jefes que, viejos ó enfermos, al saber, en el momento decisivo de la batalla, que sus soldados echaban á huir, se arrojaban fuera de sus tiendas, los reunian, los conducian á la victoria, y pocos momentos despues, caian á veces desfallecidos y exhalaban el último suspiro. La historia ha registrado un número elocuente de estos rasgos notables. No solamente la voluntad, sino la misma *imaginacion* domina la materia, contradice el testimonio de los sentidos y causa á veces ilusiones absolutamente extrañas al dominio físico. Explíquesenos cómo puede morir un hombre cuando habiéndole picado débilmente las venas, le hacen creer que corre su sangre y que se muere (Este hecho y otros análogos estan confirmados judicialmente). Explíquesenos cómo se crea la imaginacion un mundo de quimeras que á menudo obra activamente so- el organismo y la salud.

Además, la voluntad es tan fuerte y tan independiente, las influencias que nos rodean bastan tan poco para explicar la marcha de nuestra vida intelectual, que la mayor parte del tiempo esas influencias no desordenan dicha vida, sino que al contrario, obramos con un poder tanto mas evidente cuanto mas considerables son los obstáculos que se nos oponen. Cuantos se ocupan en trabajos intelectuales, dirán con

nosotros, que la época de su carrera en que mas han trabajado es precisamente aquella en que mas dificultades tenian que vencer; y que, si nuestras voluntades, como los rios, siguen cada y cuando pueden distinguir los tránsitos abiertos á su curso, no obedecen por eso á los diques que se les imponen, sino que por el contrario se irritan con frecuencia, y llegan á ser tanto mas poderosos cuanto mas alta y mas sólida es la barrera que se pretende oponerles. Cuando el buen éxito y la gloria han venido á coronar nuestros trabajos; cuando despues de la accion largo tiempo sostenida, viene la reaccion á invitarnos al reposo, á entretenernos y á veces á adormecernos, con sobrada frecuencia entonces nos dejamos enervar en las delicias de Capua, y los rayos precursores de la inspiracion ya no brillan sobre nuestra frente. El trabajo personal de la voluntad es la condicion de nuestro perfeccionamiento.

En una discusion sobre la existencia de la voluntad, cuestion tan extensa como vanamente controvertida del libre albedrío, no puede dejar de sentarse un punto de interrogacion. Nuestros adversarios niegan absolutamente el libre albedrío, y proclaman, como ya lo hemos apreciado suficientemente, que todas las obras humanas son el resultado necesario de las causas ó de las ocasiones que las han motivado, sin que la reflexion pueda en nada cambiar su curso. El pensamiento no es mas que un movimiento material de la sustancia cerebral, proveniente del sistema nervioso provocado á su vez por otro exterior; el movimiento-pensamiento vuelve á obrar por reaccion sobre los nervios, los músculos, y produce nuestras acciones. En toda esta sucesion no ven mas que movimientos materiales trasmitidos. Me figuro perfectamente que un cristiano encuentra á un holbachista (1) en la rebotica de una de esas oficinas cuyo despacho está protejido por la clásica estatuilla de Hipócrates, y que poco mas ó menos tienen el siguiente diálogo :

—Que el pensamiento sea un movimiento de la materia

(1) El partidario de la doctrina ateística del baron de Holbach.

(El Trad.)

dice el segundo al primero, es una cosa muy fácil de demostrar. Ved aquí por ejemplo una locomotora que llega á gran velocidad á donde estais. La vista de esa locomotora, ó hablando físicamente, el rayo luminoso que parte de ese aparato y que llega á vuestro ojo, excita cierto movimiento sobre la dilatacion de vuestro nervio óptico. Por el intermedio del nervio, este moviento es trasmitido al cerebro. Despues el movimiento del cerebro llegando á ser causa á su vez, pone en accion los nervios que corresponden á los músculos de las piernas, y vuestras piernas echan á correr y á llevar vuestra persona fuera de la vía férrea. Es claro, que en ello no habeis usado de ninguna especie de libertad. Vuestras acciones derivan necesariamente de la impresion producida por la vista de esa locomotora en vuestro cerebro.

—Pero, perdonad, responderá el espirítualista; ¿y si por un capricho de suicida como se ven muchos, hubiese yo resuelto no huir, sino al contrario, tenderme al través del carril y esperar que la locomotora me pasase por encima del cuerpo? ¿no habria en ello un acto de voluntad y de libre albedrio por mi parte?

—No por cierto. Admitiendo que no estuvieseis loco y que hubiéseis lenta y friamente madurado y resuelto vuestro proyecto de suicidio, este suicidio sería la resultante de ciertas causas que os hubieran conducido á él. Luego este acto no seria libre.

—Quiero admitirla por un instante respecto á la resolucion misma, porque matarme sin causa seria el hecho de un imbécil; pero en cuanto á la eleccion del género de muerte, ¿no hubiera yo podido ahorcarme, ahogarme, asfixiarme, envenenarme, arrojarme de lo alto de una torre, dejarme morir de hambre, hacerme saltar la tapa de los sesos, abrirme las venas en un baño, etc., etc., lo mismo que atravesarme en la vía férrea? ¿No he tenido yo al menos la libertad de escoger?

—De ningun modo. Si os hubiéseis decidido por el aplastamiento de la locomotora, sería porque vivieseis próximo á una vía férrea, ó porque pensáseis que allí moriríais mas tranquilamente, ó porque los otros géneros de muerte os repugnasen, ó que etc.

—Pero en fin, quede sentado que yo *escogí*...

—No tal. En el órgano de vuestra reflexion se han verificado ciertos movimientos. Este era causado por el aspecto de un ahorcado, aquel por la exposicion del cadáver en la *Morgue* (1), ese por un cráneo destrozado, esotro por los dolores de un pistoletazo mal tirado, y el de mas allá por las agonías del hambre, etc. Así que, el movimiento que representaba el aplastamiento por el vagon, y que os pareció el menos desagradable, dominó á todos los demás, y ha decidido por último de vuestra suerte.

—Pero si en vez de colocarme yo mismo al través del carril, hubiese tenido algunas desavenencias con un hermano ó hermana, y que por estas desavenencias hubiese determinado ese mismo movimiento en mi cerebro, con la ligera variedad de significar homicidio en vez de suicidio, hubiese yo llevado durante la noche al carril el cuerpo de esta hermana ó de este hermano, ¿hubiera yo sido libre? ¿seria culpable?

—Os suplico que no entremos en esos pequeños pormenores de jurisconsultos.

—¡Ah! muy bien, me fijaré. Pero volviendo á nuestro suicidio, decis que el que elije un género de muerte se ha determinado por alguna causa. Y es claro, porque de otra manera, y claramente hablando, elejir sin causa determinante seria una estupidez. Pero estas causas, ¿cómo obligan materialmente?

—Por un revés repentino de la fortuna, habeis perdido súbitamente vuestras comodidades y vuestro bienestar. Acostumbrado á comer bien, á beber bien y á dormir bien, os encontrais de repente en la miseria. La decepcion de vuestro organismo obra en vuestro cerebro que, viendo la perspectiva de sucumbir, prefiere sucumbir en seguida. Estos movimientos son siempre físicos.

—Pero, ¿y si son pesares de familía, penas del corazon temor de la deshonra, en una palabra, causas del órden moral?

—*El órden moral no existe.*

(1) Sitio público en París, en donde se exponen los cadáveres encontrados por la justicia. (El Trad.)

—Esperába esa respuesta. Y ¿teneis la audacia depretender que no afirmais nada sin pruebas, y que os contentais con interpretar fielmente la enseñanza de la ciencia? Pongamos otro ejemplo. Vamos á ver; aquí teneis mi mano derecha en estado de reposo. Nada me obliga á levantarla, y no obstante quiero levantarla, y la levanto. ¿Es esta una accion libre?

—No. La levantais por una razon: para convencerme de que sois libre. Este deseo de convencerme viene de nuestra anterior conversacion: esta de los hechos que la han precedido; y así seguidamente hasta vuestro nacimiento. La vida mental como la vida física, ó por mejor decir la única vida, no es mas que una sucesion necesaria de causas y efectos que se encadenan naturalmente.

—Mirad todavía: mi mano está levantada: por medio de un movimiento curvilíneo llevo el interior de esta mano hácia mi hombro izquierdo, y por la vuelta del mismo movimiento curvilíneo la dirijo á aplicar su superficie externa en vuestra mejilla, y... zás!!... recibis un tremendo bofeton: os avergonzais, os incomodais, se inflaman vuestros ojos, vais á gritar. ¡Dispensad! ¿Qué teneis? ¿de qué os admirais? ¿Era yo libre para daros un bofeton? Esa manotada ¿no era la consecuencia inevitable del movimiento de mi mano, del capricho del lóbulo cerebral que funciona por encima de mi oreja, hácia las regiones que protegen la apófisis mastóidea y la sutura occípito-parietal, etc., etc., y no podria remontarse progresivamente hasta el principio del mundo para encontrar el orígen de ese bofeton?

—¡Vaya, caballero, que teneis en verdad unos ejemplos tan admirables, que me afectan demasiado! Es evidentísimo para mí que todo esto no es mas que una consecuencia necesaria del movimiento del dipotasshydorylhydroxámino en vuestro lóbulo frontal; y si aconteciese, que en consecuencia de esos movimientos, tomáseis vuestro cuchillo para desollarme vivo, haria mal en formalizarme por ello. Pero para concluir con esta discusion, porque tengo necesidad de retirarme ¿no creeis con Spinosa que nuestra supuesta libertad es solo una apariencia, y que «si tenemos conciencia de nuestros actos, no la tenemos de la causa de

los mismos?» ¿No admitis con Hume que «el hombre tiene conciencia, no del principio de sus actos, sino solamente de sus actos mismos, como puros fenómenos?» Todo movimiento del cerebro viene del exterior, por los sentidos, y la excitacion del cerebro, es decir el pensamiento es un fenómeno material como el movimiento mismo. «La voluntad es la expresion necesaria de un estado del cerebro producido por influencias exteriores. No hay voluntad libre; no hay hecho de voluntad que sea independiente de la suma de influencias que, á cada momento, determinan al hombre, y trazan, en derredor aun del mas poderoso, límites que no puede traspasar.»

Así hablaria, y así hablan en efecto los discípulos de Holbach. Segun este (1):

«La libertad no es mas que la necesidad contenida dentro de nosotros mismos. No hay diferencia ninguna entre un hombre á quien se arroja por la ventana y un hombre que se arroja él mismo, sino que el impulso que obra sobre el primero viene de fuera, y el que determina la caida del segundo viene del interior de su propia máquina.» Hay casos perentorios en que creemos confirmar el libre albedrío, por ejemplo, en la accion de un hombre que sediento sobremanera, en el momento de llevar el vaso á los lábios, se detiene cuando le anuncian que el agua está envenenada. Pareceria que no tenemos razon en creer que este hombre se detiene libremente. «La voluntad ó mas bien el cerebro, se halla entonces en el estado de una bola que, aunque haya recibido un impulso que lo sigue en línea recta, se aparta de su direccion desde que una fuerza mayor que la primera la obliga á variarla.»

Holbach nos ha ofrecido una fórmula aritmética de la libertad: «Las acciones del hombre están siempre en razon compuesta de su propia energía y de la de los séres que obran sobre él y le modifican (2).»

A esta negacion completa de la libertad, respondemos

(1) *Système de la nature*, part. I, chap. XI, p. 223.

(2) Es claro que sin libertad no hay ni virtud ni moral. Despues de haber hablado de las *fuerzas predominantes*, de las *leyes indestructibles* que *obligan*, añade M. Taine: ¿Quién

con una doctrina que, sin investirnos de una libertad absoluta, dado que las influencias exteriores obran constantemente para debilitar este absoluto, no deja de darnos una libertad real, una responsabilidad íntima, un libre albedrío incontestable. El asunto es mas complexo de lo que parece á los profanos; y tenemos una manifestacion permanente de su dificultad en la sucesion secular de las creencias religiosas que se balancean entre el fatalismo y la gracia divina. Mahoma enarbola la bandera del fatalismo: Calvino no ve mas que la predestinacion; Luthero proclama el libre albedrío absoluto. Paréceme que entre los dos extremos reside la verdad. El número de los libros teológicos escritos sobre las variedades de la gracia divina no podria contarse; y en nuestra época se comprende que es un tiempo perdido el que se emplea en semejantes escrutaciones; pero siempre puede ser útil saber á qué atenerse respecto á la libertad. Esto es, por lo menos, lo que pensamos con Spurzheim, que ha escrito sobre esta materia algunas páginas acertadas, y que sobre este asunto tan controvertido, raciocina del siguiente modo (1):

La palabra libertad se emplea en un sentido mas ó menos lato. Hay filósofos que dan al hombre una libertad *ilimitada*; segun ellos, el hombre crea, por decirlo así, su propia naturaleza; se da las facultades que desea, y obra independientemente de toda ley. Semejante libertad está en contradiccion con un sér creado. Todo lo que puede decirse en su favor se reduce á declamaciones enfáticas, vacías de sentido y desprovistas de verdad.

se indignará contra la geometría, y sobre todo, contra la geometría viviente?

Pregunta ademas el autor, á propósito de un pasaje de lord Byron sobre los amores de Haydea, ¡cómo se puede dejar de reconocer lo divino, no solo en la conciencia y en la accion, sino en el goce: «¿Quién ha leido los amores de Haydea, exclama, y ha tenido otro pensamiento que *envidiarla* y compadecerla? ¿Quién es el que puede, en presencia de la magnífica naturaleza, que los sonrie y los acoge, imaginar para ellos otra cosa que la sensacion qué los une?...»

Bayle admite por otra via que nuestras virtudes tienen el mismo orígen que nuestros vicios: la fuerza de las pasiones. Añade á esta manera de ver, el *casta est quam nemo rogavit*, etc. La mujer mas virtuosa se detiene mas por la mala reputacion que por la fruta prohibida.—Queremos creer que la virtud es mas sólida que estas teorías.

(1) *Essai philosophique sur la nature morale et intellectuelle de l'homme.*

Otros admiten una libertad *absoluta* en cuya virtud el hombre obra sin motivo; pero es suponer un efecto sin causa, ó exceptuar al hombre de la ley de la causalidad. Esta libertad sería contradictoria en sí misma porque el hombre podría en un caso dado, obrar razonablemente ó desrazonablemente, bien ó mal, pero siempre sin motivo. En fin, serian inútiles todas las instituciones que tienen por objeto el bien de la sociedad y del individuo. ¿De qué servirian las leyes, la religion, los castigos, las recompensas, si nada determinaba al hombre? ¿Por qué esperaríamos de alguno amistad y fidelidad mas bien que odio y perfidia? Promesas, juramentos, votos no tendrian objeto. Semejante libertad pues, no tiene nada de real, es únicamente especulativa y absurda.

Todo lo contrario; es preciso reconocer la existencia de una libertad que esté de acuerdo con la naturaleza del hombre; una libertad como la legislacion, supone una libertad con arreglo á motivos.

La verdadera libertad se funda en tres condiciones. Es preciso primero que el sér libre pueda escoger entre muchos motivos. Siguiendo el motivo mas poderoso, ú obrando solo por placer, ya no se obra con libertad. El placer no es mas que una falsa apariencia de libertad. La oveja que ramonea la yerba con placer no ejecuta una accion de libertad; y el animal ó el hombre que se deja llevar del deseo mas enérgico no es libre tampoco. La principal condicion de la libertad es la inteligencia ó la facultad de conocer los motivos y de elegir entre ellos. Cuanto mas activa es la inteligencia, mayor es la libertad. Los idiotas de nacimiento, los niños antes de cierta edad, poseen algunas veces deseos muy enérgicos, pero no son considerados como libres, por cuanto no tienen bastante inteligencia para distinguir lo verdadero de lo falso. Los hombres que han recibido una buena educacion, ó que están dotados de elevada inteligencia, son mas vituperables por sus faltas que las gentes ignorantes y estúpidas. A medida que los animales se elevan mas alto en la série de las facultades intelectuales, son mas libres y modifican mas personalmente sus acciones segun las circunstancias exteriores y las lecciones de su experiencia previa.

Si se emplea la violencia para impedir á un perro perseguir á una liebre, se acuerda de los golpes que le esperan, y por mas que el ardor de su deseo le cause temblores, no se arriesgará ya á perseguirla. El hombre, superior á todos sus primogénitos de la escala zoológica, es por su naturaleza misma el sér que goza de la libertad en el grado mas eminente; solo él busca el encadenamiento de las causas y de los efectos; sabe mejor comparar el presente con el pasado y sacar de ellos conclusiones para el porvenir; pesa el valor de los motivos y fija su atencion sobre los que le parecen preferibles; conoce la tradicion, su razon decide y forma la voluntad ilustrada, que está con frecuencia en contradiccion no pocas veces con sus deseos.

La última condicion de la libertad es la influencia de la voluntad sobre los instrumentos que deben ejecutar sus órdenes personales. El hombre no es responsable de sus deseos, ni de sus facultades afectivas, que no dependen de él. La responsabilidad del individuo principia con la reflexion y con el poder que le es dado de obrar voluntariamente. En el estado de salud, los instrumentos de las acciones están bajo la influencia de la voluntad. El hambre es involuntantaria; pero si teniendo hambre, no como, ejerzo la influencia de mi voluntad sobre los instrumentos del movimiento voluntario. La cólera es involuntaria, pero nada me fuerza á pegar ó maltratar á los que me han incomodado, porque la voluntad tiene influencia sobre los brazos y los pies. Si esta influencia de la voluntad se pierde, el hombre no es ya libre. Esto es lo que sucede con frecuencia en los enagenados, que sienten deseos, reconocen su inconveniencia, y los vituperan por su razon; pero no se sienten con fuerza para refrenar sus movimientos voluntarios, y aun piden á veces que se les impida entregarse á ellos.

La libertad moral es la base misma de la sociedad; y si esta libertad no es mas que una ilusion, el género humano entero, tanto las naciones inferiores que aspiran solamente al conocimiento de lo verdadero, como las civilizaciones mas adelantadas, que cultivan las ciencias y gobiernan la materia, lo mismo los pueblos que vivieron hace millares de años que aquellos de que somos contemporáneos, el

género humano entero, repetimos, es juguete del error mas colosal que se haya visto jamás, y se halla empeñado en la via mas falsa y mas injusta que se pueda imaginar. ¿Qué decimos: *injusta*? Esta palabra misma no expresa ya nada en este sistema; y puesto que lo bueno y lo malo no existen ya, puesto que no hay órden moral, claro es que todas las palabras que se refieren á la descripcion de este órden, todos los pensamientos y todos los juicios no tienen ya ninguna razon de sér. Pero á menos de hacer abstraccion de su conciencia no puede uno consentir en semejantes conclusiones. «Cualesquiera que sean las deducciones teóricas que hagan los lógicos en la cuestion del libre albedrío, decia Samuel Smiles, todos conocemos muy bien que somos práticamente libres de escoger entre el bien y el mal; que no somos como el leño que, arrojado al torrente, no puede hacer otra cosa que indicar, siguiéndole el curso del agua; sino que tenemos en nosotros los recursos del nadador, y que podemos elegir la direccion que nos conviene, luchar contra las olas y, á despecho de la corriente, ir poco mas ó menos adonde nos agrada. Ninguna violencia absoluta pesa sobre nuestra voluntad; y sentimos y sabemos que en lo que concierne á nuestras acciones, no estamos encadenados por ninguna especie de mágia. Todas nuestras aspiraciones hácia lo bello y lo bueno estarían paralizadas si pensásemos de diferente modo. Todos los negocios y toda la conducta de la vida, nuestros arreglos domésticos, nuestras disposiciones sociales, nuestras instituciones públicas, están basadas en la nocion práctica del libre albedrío. Sin esto ¿en dónde estaria la responsabilidad? Y ¿de qué serviría enseñar, aconsejar, predicar, reprender y castigar? ¿de qué las leyes, si no fuese creencia universal, como es tambien hecho universal que depende de los hombres y de su determinacion individual conformarse á ellas ó no?» El hombre que manifiesta el valor moral mas elevado es sin duda aquel que se observa á sí mismo, dirige sus pasiones, vive segun la ley que él se ha impuesto y estudia sus aptitudes y sus defectos. Véase aquí verdaderamente al hombre: la libertad es su grandeza. Empero si el hombre no fuese libre, no le seria permitido tener hambre ni sed sin comer y sin beber, ni

sujetar en nada las tendencias de su cuerpo! El órden social no estaría constituido. Pero no necesitamos prueba exterior ninguna para afirmar nuestra libertad; nadie lo sabe mejor que nuestra conciencia; es la única cosa que sea completamente nuestra; y la direccion buena ó mala que le demos no depende en definitiva mas que de nosotros. Nuestros hábitos y nuestras tentaciones no son nuestros amos, sino nuestros criados. Aun cuando cedemos, nuestra conciencia nos dice que podríamos resistir, y que para triunfar en este conflicto, no se necesita una resolucion mas fuerte que la que nos creemos perfectamente capaces de tomar, si queremos ejecutar un acto de voluntad. Por el libre uso de nuestra razon nos hacemos lo que somos. Si solo tiende á los goces sensuales, una fuerte voluntad es un demonio del que llega hacerse vil esclava la inteligencia; pero dirigida por el bien, esta misma voluntad es una reina que tiene por ministros á nuestras facultades intelectuales, y que, á la cabeza de ellos, preside al desarrollo mas elevado de que sea capaz la naturaleza humana.

Este ateismo, supuestamente científico, se ha tomado la mision de rebajar y destruir todos los caractéres de la grandeza humana; pero no puede hacer que el alma deje de afirmar su valor, que no domine la materia, y que no se forme á sí misma su centro y su clima. Este ateismo no percibe que si la personalidad del hombre fuese el resultado de las influencias fatales de la naturaleza, el niño y el salvaje, á quienes estas influencias gobiernan mas exclusivamente, serian mas hombres, séres mas completos que el sábio, que el literato y el artista. Semejante consecuencia destruye por sí sola el principio de nuestros adversarios.

Moleschott se rie inconsideradamente del ingenioso y espiritualista químico Liebig, porque este sabio pensador ha escrito la frase siguiente: «El hombre tiene cierto número de necesidades *que toman su orígen en su naturaleza espiritual* y que no pueden ser satisfechas por las fuerzas de la naturaleza física; estas necesidades son las diversas condiciones de sus funciones intelectuales.» Es evidente, replica Moleschott, que *estas palabras no tienen sentido ninguno*. ¿Puede la ambicion humana imaginar un cosa mas

orgullosa que la pretension de elevarse á necesidades que no pueden ser satisfechas por las fuerzas de la naturaleza?

Es indudable que el autor de la *Circulacion de la vida* no ha sentido nunca aspiraciones superiores á la naturaleza física y á las fuerzas que la rigen; ni ha contemplado nunca el ideal de lo bueno y de lo bello; ni ha salido nunca del círculo de las funciones corporales: asimilacion y desasimilacion animales. A ser esto cierto, le compadecemos, y nos entristece saber que hay en la pensadora humanidad séres para los cuales está enteramente cerrado el mundo intelectual. Pero diríjome á vos, espíritu pensador que leeis estas líneas, cualquiera que seais, hombre ó mujer, jóven ó adulto, niño ó anciano: ¿Opinais que todas las necesidades del alma, todos los sentimientos del corazon, todas las aspiraciones del pensamiento no tienden á un objeto extraño y superior á las trasformaciones materiales de la naturaleza? ¿Creeis que todas las tendencias de nuestra persona humana estén encerradas en el círculo de la sensacion y del sensualismo? Si habeis amado en las horas venturosas de la aurora de la vida; si los ensueños de vuestra edad primaveral mecieron sobre sus alas un sér ideal que vuestra alma haya aprisionado en sus abrazos; si el cielo de vuestros años juveniles os dejó entrever, aunque no haya sido mas que un instante, un lucero verdaderamente celestial en su atractiva aureola: ¿creeis que sea justo tomar el dicho de Stendhal como la expresion de la realidad, y que el amor no sea otra cosa que «un contacto de dos epidermis?» Si habeis estudiado las obras de la naturaleza, el Cielo, cuyos mundos innumerables gravitan armoniosamente en el seno de la luz y de la vida; la Tierra, que ve sucederse en su superficie los brillantes conciertos de las manifestaciones de la fuerza vital; la atmósfera, cuyas leyes periódicas gobiernan el régimen general; las plantas, gala y perfume de la tierra, base del edificio de las existencias; los séres vivientes, cuya construccion demuestra á cada paso la maravillosa adaptacion de las funciones á los órganos; si habeis estudiado las grandes leyes y el mecanismo general de esta naturaleza tan rica y tan fecunda, ¿habeis rehusado saludar desde el fondo de vues-

tra alma á la inteligencia suprema que se manifiesta tan imperiosamente bajo el velo de la materia? Si durante el silencio elocuente de las noches estrelladas, se ha dejado vuestra alma arrebatar en un inmenso vuelo hácia esos lejanos hogares de una vida desconocida, si os habeis preguntado algunas veces cuáles pueden ser las formas de la vida futura, y si habeis comprendido que el ideal de nuestras aspiraciones no se encuentra realizado en este mundo; ¿no os habeis estremecido ante la idea de lo infinito y de la eternidad que nos esperan? Si habeis sido testigos de las obras sublimes de afecto y de caridad que derraman el bálsamo del consuelo en los corazones de los que sufren, que hacen esperar á los proscritos de la tierra una justicia en el cielo, que sostienen los vacilantes pasos del herido, que se consagran con la pasion del amor al alivio de las miserias terrenales; ¿no habeis reconocido y confesado que el corazon del hombre no está encerrado dentro de los pobres límites del sensualismo y de la egoista indiferencia? Si habeis probado alguna noche la embriaguez de la música al arrullo de esas obras magnas con que los maestros ilustres han encantado el viaje de la nave humana, ¿no habeis pensado que hay palabras, que hay armonías que el oido no ha escuchado todavía, y de las cuales no son las melodías terrestres mas que un eco debilitadísimo? Si, en fin, habeis vivido de la vida del alma, de esa vida mezclada de éxtasis y sufrimientos, de esa vida á la vez sensible y dominadora, que se deja turbar por las penas del corazon, y que no obstante sabe tambien hollar las preocupaciones vulgares y dominar gloriosamente las variedades materiales; si habeis marchado alzada la cabeza y levantada la frente hácia el cielo, ¿no habeis comprendido que es una verdad decir que la inteligencia ve mas lejos que la materia, que el alma tiene otras necesidades que el cuerpo, y que nuestra dignidad moral no conoce el polvo de los sitios públicos, en donde los saltimbanquis entretienen á un pueblo de bobos con juegos de física recreativa?

Si, como lo hemos visto, la ciencia del mundo físico pierde á la vez en la hipótesis de la inexistencia de Dios, su fundamento y su luz, y cae en la incapacidad absoluta

de explicar la construccion inteligente del universo, la ciencia del mundo intelectual pierde mas completamente todavía su vida y su existencia. Lo verdadero, lo bello y lo bueno se han desvanecido. Entonces, ¡en qué tinieblas se han hundido los antiguos principios de la filosofía, de la estética, de la moral! La contemplacion de las verdades eternas, ¿no es mas que un sueño? El sabio, el pensador, el artista, ¿vagan en la sombra y el caos? En vano se pretenderá que el *arte* no tiene mas objeto ni mas fin que la representacion de formas agradables, y que la escultura, la pintura y la música no tienen otras razones de sér que encantar á nuestros sentidos. ¡Error, profundo error! ¿Cuál es la belleza que contempla el alma en las obras maestras de la estatuaria, del dibujo, de la armonía? ¿Cuál es la belleza que nos encanta al través de las luces y las sombras de ensayos perecederos? ¿No es la belleza ideal, la verdad misteriosamente velada de que nuestro sér está sediento, y que busca en todas las imágenes? ¿No es el ideal puro, inefable, trasparente, soberano, iman irresistible, omnipotente seductor de las inteligencias? La humanidad no se ha elevado sobre otras especies terrestres, sino por su permanente ascension hácia lo ideal, hácia la verdad espiritual. El arte seria un mito, una apariencia, un juego, una nada si su manantial no residiese en la belleza suprema. Aquí, aquí principalmente es donde el hombre se traduce por caractéres que no pertenecen á la materia, y que tocan á la esfera de lo infinito; aquí especialmente es donde está en comunicacion con los esplendores imperecederos y que los fija para siempre en inmortales obras maestras... Tengo delante de mí el polvo vil, la materia inanimada, un pedazo de barro. Mi alma, inspirada, ha concebido el tipo visible de una virtud sobrehumana, la manifestacion del heroismo, del afecto, del amor, de la adoracion. ¡Barro, tierra cogida en alguna húmeda fosa, en tí voy á derramar la inspiracion de mi alma! ¡En tí va á encarnarse mi inteligencia! ¡En tí va á manifestar su visible esplendor el tipo sublime que contempla mi espíritu! ¡En tí van á estremecerse las palpitaciones de mi pensamiento! ¡Y cuando haga largo tiempo que mi despojo miserable, deshecho é

ignorado, haya desaparecido del reino de los vivientes, cuando mi nombre acaso haya sido desde mucho tiempo borrado de la historia de las generaciones, dentro de cuarenta siglos mas, los ojos que te contemplen, contemplarán mi pensamiento! ¡Millones de corazones habrán latido y latirán todavía al unísono del mio! ¡Y delante de tí se inclinarán las almas para saludar á la virtud divina, un rayo de la cual formó tu aureola imperecedera!

El patrimonio mas glorioso de la naturaleza humana no seria mas que un engaño en la teoría mecánica del universo. Lo Verdadero y lo Bueno desaparecerian como lo Bello. En vano nos oponen nuestros adversarios su conducta ejemplar é inatacable. No se trata aquí de inconsecuencias y de su manera de vivir, sino de las consecuencias de su doctrina. Pues bien, lógicamente, sin contradecir su propio principio, el ateismo no puede constituir una moral. «El materialismo, dice con mucho acierto Patricio Larroque, no es bueno sino para quitar á la vida humana toda importancia y todo valor... y no sirve para mas que para dar razon á esos hombres, los mas despreciables de todos, que hacen consistir su habilidad en explotar lo mas seguramente posible las miserias y las flaquezas morales de sus semejantes.»

Creemos firmemente que todos los materialistas no son por esto hombres corrompidos, y no nos hacemos eco de los que los acusan de vivir «en la embriaguez del libertinaje.» Conocemos hombres y mujeres cuya vida honesta y sin tacha es un modelo de moralidad, aunque no crean ni en la existencia de Dios, ni en la existencia del alma. Pero no podemos dejar de confesar que en su propio sistema, esa honradez no es mas que una cuestion de temperamento; y que si son justos y buenos, si tienen conciencia, si son benévolos y afectuosos, si resisten á ciertas pasiones desastrosas, si alivian la miseria, si no sacrifican al becerro de oro, si prefieren la integridad y la pureza á las riquezas dudosamente adquiridas, no deben ese valor moral á su sistema, sino á una conviccion íntima que los guia sin saberlo ellos, y que protesta contra sus palabras y su filosofía. No son morales *porque* son escépticos; y lo son *á pesar de*

ser escépticos. Y á la verdad, ¿qué es una moralidad sin base, sin razon y sin objeto?

Creemos ciertamente en una *moral independiente* del catolicismo, del cristianismo, y en general de toda forma religiosa; pero no creemos en una moral independiente de la idea de Dios. Si las verdades del órden físico existiesen solas, si las verdades que tenemos por pertenecientes al órden moral no fuesen mas que mitos, confesamos que á nuestros ojos la moral misma seria una utopia, y la honradez una necia tontería.

Pero hay otros afectos mas que los de la materia. «El hombre que pasa sus dias en una condicion soportable, ó mas bien que no consume todo su tiempo en proveer á su subsistencia física, dice un grande astrónomo (1), sufre necesidades en que no intervienen los sentidos; experimenta penas y goces que nada tienen de comun con las miserias de la vida. Y si alguna vez se han manifestado estos pesares y estos goces con cierta fuerza, no puede confundirlos con los que ocasionan los apetitos animales: siente que son de otro género, que pertenecen á un órden mas elevado. No es esto todo. El hombre no es solamente sensible á los juegos de la imaginacion, á las dulzuras de los hábitos sociales; es especulativo por naturaleza. No contempla el mundo y los objetos que le rodean con una fria indiferencia, como una série de fenómenos en los cuales no se interesa sino por las relaciones que pueden tener con él; los considera como un sistema dispuesto con órden y designio. La armonía de las partes, la sagacidad de las combinaciones le causan la admiracion mas viva; y de esta manera se ve conducido á la idea de un poder, de una inteligencia superior á la suya, capaz de producir, de concebir cuanto ve en la naturaleza. Puede llamar á ese poder infinito, puesto que no percibe límites en las obras en que se manifiesta. Lejos de eso: cuanto mas examina, cuanto mas extiende sus observaciones, mayores magnificencias encuentra, mayor grandeza descubre.

«Ve que todo lo que pueden permitirle descubrir por

(1) *Discourse on the study of natural philosophy*, by J. F. W. Herschell.

sus propias investigaciones la vida mas larga y la inteligencia mas fuerte, ó darle tiempo para aprovecharse de la de otro, le conduce cuando mas á los límites de la ciencia. ¿Es de admirar que un sér constituido de esta manera, acoja primero la esperanza, llegue despues á la conviccion de que su principio intelectual no seguirá la suerte de la envoltura que le encierra, que el uno no acabará cuando el otro se disuelva? ¿Es de admirar que se persuada de que lejos de extinguirse, pasará á una vida nueva, en la que, libre de esas mil trabas que detienen su vuelo, dotado de sentidos mas sútiles, de mas elevadas facultades, se saciará en ese venero de sabiduría de que tan sediento estaba sobre la tierra?»

La hipótesis materialista excluye todas estas grandezas morales, todas estas aspiraciones elevadas, todas estas sublimes esperanzas. Pero nuestros adversarios toman acerca de ellas fácilmente su partido. «Hagamos abstraccion, dice el autor de *Fuerza* y *Materia*, de toda cuestion de moral y de utilidad. La naturaleza no existe ni para la religion, ni para la moral, ni para los hombres. ¿No seríamos ridículos—(escuchad!)—no seríamos ridículos, si echásemos á llorar como niños, porque nuestra tostada no tuviese bastante manteca?»

¿Qué os parece la... tostada? Confesamos no comprender bien el chiste en una materia de esta importancia.

Ante los grandes hechos del órden moral é intelectual, nos parece que es preciso haber perdido todo sentimiento de verdad para sujetar aquellas virtudes, aquellas «virtutes» (1) á los movimientos de la materia. ¿Cómo, bajo su elocuente dominio, se atreven á tartamudear con Moleschott, que «el hombre debe en parte el puesto privilegiado que ocupa, con relacion á las bestias, á la facultad que tiene de alimentarse ora de vegetales, ora de carne?» Tanto valdría decir con Helvecio que «el hombre debe solo á la conformacion de sus

(1) El autor emplea las palabras *vertus* y *virtutes*: con la primera expresa el recto modo de proceder, las buenas acciones, lo que entendemos generalmente por virtudes; con la segunda, las facultades ó potencias de obrar; y, como conoce el lector, ambas palabras salen de la latina *virtus*, cuyo plural es *virtutes*.

(El Trad.)

manos su superioridad sobre las bestias.» ¿Quién habia de aprobar que Büchner predicase en voz alta que la materia es la base de toda fuerza espiritual, de toda grandeza humana y terrestre,—que el que ha reconocido la igualdad de la materia y del espíritu participe del entusiasmo sobre la dignidad de esta materia,—y que *el título de materialista es un título de honor*, porque á él debe la humanidad su grandeza (1)? ¿Cómo se uniria nadie á Herbert Spencer en las siguientes declaraciones: «Lo que llamamos cantidad de conciencia está determinado por los elementos constitutivos de la sangre; se ve claramente en la exaltacion que sobreviene cuando se han introducido en la circulacion ciertos compuestos químicos, como el alcohol y los alcaloides vegetales?» ¿Cómo adherirse á la opinion de Littre cuando declara que «la voluntad es inherente á la sustancia cerebral así como la contractilidad lo es á los músculos, y que el libre albedrío no es otra cosa que una fase de la actividad cerebral (2)?» ¿Cómo se pueden reducir á las proporciones de la química y de la física de los cuerpos, de los fenómenos de la nutricion y de la asimilacion, esas obras gigantescas de la virtud y del genio?

Al terminar este capítulo, remitámonos á las ideas sentadas al principio, y confirmemos la inconsecuencia de esos filósofos que se imaginan con altanería haber echado un puente entre la materia y el espíritu, sin advertir que no han hecho mas que tirar chinas al abismo. Describen los movimientos atómicos de las sustancias, las metamórfosis de combinaciones, los procedimientos de asimilacion, desasimilacion, y en su vanidad ridícula pretenden que estas trasformaciones que hacen pasar una molécula de hierro del pulmon al cerebro, explican claramente la formacion del pensamiento. Y despues no temen añadir: «Tenemos de estas verdades pruebas tan seguras, que *una profesion de fe materialista* no puede ser considerada como un presentimiento de una grande importancia, ni como una atrevida

(1) *Force et Matiere*, ch. V: *Dignitè de la matiere.*
(2) *Dictionnaire* de Nysten, articulo VOLONTÉ,

profecía, sino como *el efecto de una conviccion profundamente arraigada* (1).»

Véase aquí una proposicion sentada con sobrado atrevimiento. Por tanto, sabed todos vosotros, oh moralistas y filósofos! que el hombre es el resultado de su nutricion, de su paternidad, de su clima, de su tierra, de su educacion: y si estais animados del noble deseo de preparar un progreso en la humanidad, no debeis preocuparos precisamente de elevar el grado moral é intelectual de cada indivíduo, sino de ver cómo vive y de qué alimentos se mantiene: si hay bastante hierro (porque la falta de hierro es una de las señales funestas de nuestro tiempo, y las muchachas tienen gran necesidad de él—Carta XI); si hay bastante fósforo (porque la sangre, el cerebro, los huesos y la esperma, en una palabra todas las partes del cuerpo que ocupan los rangos mas elevados en la escala de la vida, deben á la grasa fosforada (2) su carácter mas esencial—Carta XI); si hay bastante sal en la imaginacion y azucar en el corazon. La cuestion fundamental está en alimentarse bien, y en establecer una armonía conveniente entre el régimen animal y el vegetal. Escojamos en los elementos de este último, los que son mas ricos en sustancias alimenticias y en especial los que brillan por la abundancia de fósforo. Sin embargo no habría necesidad de acudir á los extremos y tragarse las cerillas fosfóricas. Pero á la patata, al arroz, á las zanahorias, á los nabos, á las cebollas, á los espárragos, á las alcachofas, á las coles, á las coliflores, hay que preferir: *los Guisantes, las Habichuelas y las Lentejas.*» Véanse aquí los tres restauradores del espíritu humano! Y con un placer sin igual se hace el artículo para estas tres excelentes legumbres. Vamos á recrearnos escuchando por un instante el siguiente trozo: «Los *Guisantes, las Habichuelas y las Lentejas*» continuan floreciendo á nuestra vista. *Los Guisantes, Las Habichuelas y las Lentejas* contienen aproxi-

(1) Moleschott, *Circulation de la vie*, t. II, p. 57.

(2) A propósito de esta exaltacion de los alimentos fosforados, preguntaremos á los que los preconizan con tanto entusiasmo, si creen que los pescadores que habitan en las costas de la Pericardia, de la Normandía y de la Bretaña, y que se alimentan de pescados, sobresalen por una inteligencia excepcional.

madamente tanta albumina (legúmina) como nuestra sangre, y dos ó tres veces mas de materias adipógenas que de legúmina: aun cuando cuesten mas caras, y sus preparaciones sean mas dispendiosas, *Los Guisantes, las Habichuelas y las Lentejas,* tienen mas cuenta que las patatas. Pueden producir una sangre de buena calidad y fortificar los músculos y el cerebro; lo que no hacen las patatas. *Los Guisantes, las Habichuelas y las Lentejas,* á causa de sus cualidades nutritivas, salen mas baratas que las patatas, así como el hierro sale mas barato que la madera, cuando se trata de los carriles para los caminos de hierro. *Los Guisantes, las Habichuelas y las Lentejas* dan fuerza para el trabajo, ellas mismas ganan para sí, en tanto que un régimen contínuo de patatas trae infaliblemente consigo la debilidad y el agotamiento de las fuerzas vitales. El hombre que por espacio de quince dias vive solamente de patatas, no está ya en estado de poderlas ganar él mismo (1).»

El orador debe haber firmado un contrato con algun hortelano (ó acaso con algun fondista) exclusivamente dedicado á estas omnipotentes legumbres. ¡Que les hagan muy buen provecho!

Bajo este nuevo panegírico de las sustancias alimenticias en cuestion, el materialismo se escurre suavemente y se insinúa sin ruido. Lo comparaban un dia (pero no queremos creer nada de eso) á la calumnia de que habla D. Basilio (2): un ruido ligero rasando el suelo como la golondrina antes de la borrasca, que, *pianissimo,* murmura y se escurre, y siembra, al correr, el dardo envenenado...

Cualquiera que sea el efecto producido por los mágicos farináceos, no buscaremos en ellos las manifestaciones del espíritu humano.

Cuando se añade por último que la influencia indisputable

(1) Moleschott, *loc. cit.* conclus., t. II, p. 225.

(2) Este don Basilio es uno de los personages de la ópera de Rosssini «Il Barbiere di Siviglia,» que canta la bellísima ária cuya letra principia así:

«La calunnia è un venticello,—un'auretta assai gentile—che insensibile, sottile—leggermente, dolcemente—incomincia a susurrar, etc.. etc.»

(El Trad.)

é indisputada del régimen alimenticio en el estado físico y moral del indivíduo basta para justificar esta proposicion absoluta: la materia gobierna al hombre; se cae en el exceso de los sistemáticos, que niegan todo lo que está fuera de su sistema, y torturan los hechos para hacerlos entrar en su estrecho molde. Si estos afirmadores se tomasen el trabajo de mirar, no podrian continuar sosteniendo tales errores. Cualesquiera que sean el carácter, el objeto, y el sosten de las grandes voluntades de que hemos hablado, su ejemplo es bueno para oponerlo á estas afirmaciones insensatas. Veamos al grande apóstol de las Indias, Francisco Javier. Sigámosle en la embarcacion enviada por Juan III á las Indias portuguesas, bajando por el Tajo, vestido con una sotana raida, y sin mas equipaje que su breviario, porque aquel generoso caballero, de una ilustre familia, sabio y ya á los 22 años profesor de filosofía en la universidad de París, lo habia abandonado todo por seguir á un amigo. Por el dia, trabaja con los marineros y los cuida; de noche, duerme en la cubierta tomando por almohada un rollo de cuerdas. Llega á Goa en medio de una miserable poblacion y no tiene otra ambicion que sacarla de su miseria física y moral. Prosiguiendo mas tarde su mision de abnegacion, desciende á lo largo de la costa de Comorin, y va á fundar una iglesia en el Cabo. Mas tarde todavía, se le encuentra en Malacca y en el Japon, en presencia de nuevas razas y nuevos climas. Sábese que su vida entera fué una série de sufrimientos corporales y de obras espirituales. El hambre, la sed, la desnudez y las violencias de muerte, obstruyen el camino á este valiente soldado de la fe. Pero marchaba impelido hácia adelante por una resolucion indomable: «Cualquiera que sea la muerte ó el tormento que me espera, decia, estoy dispuesto á sufrirlo mil veces por la salvacion de una sola alma.» La muerte, precedida por la fiebre, le detuvo en la frontera de la China.—Ante estos ejemplos, ¿qué viene á ser la anterior argumentacion fisiológica sobre los guisantes, las habichuelas y las lentejas? El régimen alimenticio de Javier, ¿en qué gobernó á su alma? ¿Encontró en aquellas regiones desconocidas esa balanza metódica que se propone al habitante de una ciudad, y que el rentista pe-

rezoso puede ordenar á su Vatel (1)? ¿Qué relacion tienen Brillat-Savarin y Grimod de la Reyniere con Ignacio de Loyola, Francisco Javier ó Vicente de Paul? Los grandes viajeros, á cuya cabeza brillan los nombres de Dumont-d'Urville, Cook, Livingstone, á los cuales puede el lector erudito añadir otros muchos, ¿no han seguido el objeto de su ambicion en las condiciones físicas mas variadas y opuestas? ¿Se puede sostener que cambiando de terreno, de alimento, de climas, de sociedad, de nacion, de elementos, cambiando igualmente de cuerpo en virtud de la trasformacion incesante de las moléculas, se puede sostener que hayan cambiado de alma, de fé, de esperanza, de valor, de voluntad? y ¿no han proseguido su objeto ideal por entre las vicisitudes mas profundas, dominando los obstáculos mas poderosos (2)? Insistir en esto, seria verdaderamente hacer una injuria al lector. Fuera de nuestros sistemáticos adversarios, ningun regular talento puede dudar que la materia y el espíritu son dos cosas distintas; ninguno ignora que la asimilacion corporal obra en nuestro pensamiento, como la belleza ó la tristeza del dia obra en la serenidad de nuestra alma, no impide que esta alma sea un sér personal, que á veces llora cuando cantan las aves y cuando las flores despiden sus fragrantes perfumes, y á veces se abandona tranquilamente á los atractivos estudios de la ciencia, en tanto que un cielo borrascoso y lúgubres tempestades hacen retumbar el trueno, y el rayo desgarra la atmósfera trazando surcos inflamados (3).

(1) Vátel, celebre mayordomo que se mató de desesperacion durante una fiesta que el príncipe de Condé daba al rey en 1671, creyéndose perdido por no haber llegado á tiempo el pescado, que era una parte de los preparativos.

(El Trad.)

(2) M. Moleschott continúa profesando las mismas opiniones que en 1852 y todavía no conoce su error. Haria bien en seguir hasta lo último el ejemplo de Cabanis. Despues de los ejemplos que acabamos de citar, no se concibe que un observador de buena fé establezca todavía como principio general la siguiente proposicion: «En toda la série animal, vemos las funciones múltiples de la vida cerebral corresponder á las diversas fases del crecimiento y decrecimiento del cerebro; vemos la sensibilidad, el *juicio, la conciencia*, el valor y el amor cambiar con el alimento y con el estado de salud.» Curso de 1865 en la Universidad de Zurich.

(3) La filosofía no se deja dominar por tales misterios. «¡O vítæ philosophia dux! decia Ciceron (*Tusc. quæst.*) O virtus indagatrix expultrixque vitiorum.—Tu urbes peperisti;

Compréndasenos bien, y no vengan los adversarios del espiritualismo á interpretar falsamente nuestras afirmaciones. Nosotros no decimos que la materia no esté dotada de alguna influencia sobre el espíritu; no decimos que el alma humana sea absolutamente independiente del organismo, y no nos unimos ni á Platon, que pretende que el espíritu es extraño al cuerpo y que hay antipatía entre ambos principios. Y en verdad, ¿quién duda qne un hombre que se muere de hambre no esté dispuesto á cantar? ¿Quién duda que en las horas de cansancio en que cae uno rendido de sueño, no tenga el capricho de bailar? ¿No sabemos todos que nuestra alma es impresionada por los objetos exteriores, que un dia claro y explendido derrama la alegría en nuestro seno, que una mañana sombría y lluviosa nos entristece, y que la serenidad de las tardes hermosas nos penetra interiormente y nos procura goces apacibles? ¿Es posible que las ilusiones profundas de la música, esas deliciosas sinfonías, esas sonatas que hablan con tanta pasion, esos arrullos ó esos trasportes del pensamiento cantante, no hayan producido la menor accion en vuestros nervios? ¿Es posible que en vuestras disposiciones habituales, lo mismo que en los sueños que vienen á inundar vuestras noches, no hayais probado los diversos efectos de vuestro alimento y de vuestro género de vida? ¿Es posible que la manera con que habeis terminado vuestra velada no influya en vuestros ensueños? En una palabra, ¿es posible al observador atento negar la influencia permanente y variable que ejercen el mundo exterior, la sociedad, las relaciones, las comidas, el calor, el frio, la luz, la oscuridad, la ciudad ó el campo, y otras mil causas independientes de nosotros, sobre el estado de nuestro espíritu, sobre nuestras impresiones y sobre nuestros pensamientos? No: estas influencias son reales; las admitimos y las hemos indicado. Montesquieu, cuya declaracion es menos exclusiva de lo que se supone, ha escrito: «En los paises frios habrá poca sensibilidad para los placeres; será

tu inventrix legum, tu magistra morum et disciplinæ fuisti: ad te confugimus, a te opem petimus.»

mayor en los paises templados; y en los paises calientes será extremada. He visto representaciones de óperas en Inglaterra y en Italia; la misma música produce efectos tan diferentes en las dos naciones, que parece inconcebible sea en la una tan sosegada y tan arrebatada en la otra. Lo mismo sucederá con el dolor..... Los cuerpos grandes y las fibras recias de los pueblos del Norte son menos capaces de desarreglo que las fibras delicadas de los pueblos de los paises calorosos; en aquellos el alma es menos sensible al dolor. Es preciso desollar á un moscovita para causarle sensacion.» Y mas adelante añade que entre las cosas que gobiernan al hombre hay que distinguir: «la religion, las leyes, las máximas, los ejemplos.» Admitimos con el autor de *El Espíritu de las Leyes* la parte de cada influencia; admitimos las del exterior; pero de ahí á convenir en que ellas solas producen al hombre, hay mucha distancia. Una cosa es decir que el alma es impresionada por causas exteriores, y otra que no existe este alma. Nos preguntamos tambien cómo se arreglarán nuestros adversarios para conciliar ambas proposiciones, ya crean que el alma no existe, y que nuestros pensamientos no sean sino productos de la sustancia cerebral, productos variables segun las dichas impresiones. ¡Y véase á lo que se reduce el hombre... de los materialistas!

A falta de todas las pruebas acumuladas precedentemente, la afirmacion de nuestra libertad vendria por último á protestar en favor de la fuerza pensadora que nos anima.—El panteismo, haciendo del alma una partícula de la sustancia de Dios, la hace esclava de la voluntad divina y nos conduce inevitablemente á un fatalismo absoluto.—El ateismo, negando la existencia del espíritu, hace del alma la esclava de la materia, y aunque por distinto camino nos conduce tambien al fatalismo.—Podriamos, pues, proceder por eliminacion, y demostrando la invalidez de estas doctrinas, obligar á recibir la nuestra como la única que concilia las diversas convicciones de nuestra conciencia. La suerte, pues, ha querido que nuestros contrarios fuesen derrotados en todos sentidos, y que su negacion de nuestra

personalidad sea puesta á la vergüenza por todos los elementos que constituyen nuestra certidumbre.

Afirmémoslo al terminar este alegato sobre la existencia del alma. La dignidad humana no permite el atentado de aquellos contra su luz mas elevada; y protesta contra esas exageradas tendencias. Las influencias exteriores obran mas ó menos sobre nosotros, segun sea nuestra sensibilidad nerviosa; pero ni la composicion química del cerebro ni esas influencias constituyen nuestro valor moral é intelectual. Con nuestra fuerza mental solamente podemos arrostrar todas estas influencias, y pasar desdeñosos con la cabeza alzada, en medio de las acciones y de las reacciones del mundo exterior. Cuando nuestra alma se halla agobiada bajo el peso de un profundo dolor, no nos ocupamos del estado del cielo, y que llueva ó haga viento, nos es muy indiferente. Cuando esta misma alma se abandona á la embriaguez de ciertas alegrías íntimas, no pensamos ni en el dia, mes ó año en que vivimos Cuando unos estudios serios absorben nuestra atencion, olvidamos hasta la hora de comer y aun de dormir. Cuando la libertad con sus himnos musicales atruena la ciudad, no examinamos si es febrero ó julio el que marca el cuadrante del cielo. Cuando la patria está en peligro, la bandera francesa no se informa de la fecha ó de la veleta. La voluntad viril desconoce estas supuestas causas; las emociones profundas del corazon no hacen el mayor caso de ellas. Si la salud es una excelente condicion para el trabajo y para los afectos del alma, por esto no constituye el estado de esta misma alma. Hay en la vida horas mas deliciosas y mas encantadoras que las de los banquetes mas suculentos, horas en que se olvidan esos manjares groseros que forman la delicia de los paladares insaciables, en que se olvidan los salones suntuosos, los deslumbrantes aderezos, la vanidosa coquetería, en que se olvida el mundo entero por goces mas íntimos y mas vivos... Los que han gustado estos instantes de felicidad sobre la Tierra saben que por cima de la esfera material hay una region inaccesible á los tormentos inferiores, una region en donde las almas apasionadas á lo ideal se encuentran en comunicacion con la Belleza espiritual é increada.

LIBRO IV

DESTINO DE LOS SÉRES

Y DE LAS COSAS.

Der Geist in der Natur.

LIBRO IV

DESTINO DE LOS SERES

Y DE LAS COSAS.

I.

PLAN DE LA NATURALEZA.—CONSTRUCCION DE LOS SÉRES VIVIENTES.

Error y ridiculez de los que todo lo refieren al hombre.—Error semejante de los que niegan la existencia de un plan en la naturaleza.—Las leyes organizadoras de la vida revelan una causa inteligente.—Maravilosa construccion de los órganos y de los sentidos.—La vista y el oido.—Hipótesis de la formacion de los séres vivientes bajo el poder de una fuerza instintiva universal.—Hipótesis de la trasformacion de las especies.—Que todas las hipótesis no destruyen la sabiduría del plan de la naturaleza.

A la caida de una apacible tarde de verano, atravesando yo un grupo de añosos tilos que se encontraban á la salida de una aldea, ví juguetear entre ellos unas diez niñas de corta edad. Estas gozosas criaturas corrian todas á cual más bajo aquellos árboles seculares que indudablemente habian visto un gran número de jóvenes generaciones sucederse bajo sus frentes silenciosas. ¿En qué meditarian esos árboles inmóviles? ¿Cuántas veces habrian visto levantarse el sol sobre sus verdes copas? ¿Pensarian en la magnificencia de la vegetacion primitiva con que se vió la Tierra esplendorosamente engalanada en los dias de su bellísima primavera? ¿Tendrian una vaga conciencia de la importancia del reino vegetal, y de la grandeza de su papel en el sistema general de la vida terrestre? ¡Quién sabe! Pero de seguro que no sospechaban en manera alguna la opinion

que respecto de ellos me manifestaba una de aquellas niñas encantadoras, cuando despues de haberme sentado cerca de su juego, y habiendo entablado conversacion con la mas pequeña, le pregunté si sabia para qué servian aquellos grandes tilos.—«Para jugar al escondite cuando hace buen tiempo,» me respondió con el acento de franqueza que da toda conviccion profunda. Y un instante despues, reflexionando un poco, y completando su pensamiento con una expresion de niña, añadió: «Sirven tambien para hacer tisanas para mamá;» y al mismo tiempo me alargó un pequeño ramillete de la blanca y perfumada flor desprendida de las ramas.

Otra tarde, en París, un cierto M. C..., á quien hablaba de la inmensidad de los cielos y de la multitud de Mundos, en medio de los cuales se pierde la Tierra como un átomo insignificante, me respondió con una candidez menos escusable que la precedente, en atencion á que aquel caballero no era una tierna niña: «Propalais ideas desastrosas enseñando que la Tierra no está privilegiada y que no es superior á los astros, cuando ha producido el cuerpo divino de Jesucristo y el de la santa Vírgen, y cuando esto solo basta para ponerla por encima de todos los astros, y para afirmar que *todos los astros se han hecho para ella* (1).»

Por el mismo tiempo otro escelente sugeto animado de los mejores y mas inofensivos sentimientos, M. Le Prieur, sostenia que las mareas del Océano estaban destinadas á facilitar la entrada de los buques en los puertos (2).

A esto añadia Voltaire que no habia razon para pretender que las piernas se hubiesen hecho para calzar botas, y las narices para llevar espejuelos. Porque segun decia (3), para poder asegurar el verdadero fin con que obra una causa, es preciso que el efecto sea en todos los tiempos y en todos los lugares. Seria igualmente una tonteria dar gracias á Dios por haber hecho pasar los grandes rios cerca de las ciudades populosas, y hacer encallar los buques en las regiones polares para proporcionar leña á los groenlan-

(1) Véase *la Bibliographie cahtolique*, marzo de 1866, p. 225

(2) *Spectacle de la nature.*

(3) *Dictionnaire philosophique.*

deses. Fácilmente se conoce cuan ridículo sería pretender que la naturaleza hubiese trabajado en todo tiempo para sujetarse á las invenciones de nuestras artes arbitrarias; pero es bien evidente que si las narices no se han hecho para las antiparras, lo han sido para el olfato, y que hay narices desde que hay hombres. De la misma manera no habiéndose hecho las manos en favor de los guanteros, estan visiblemente destinadas para los usos que nos procuran el metacarpo y las falanges de nuestros dedos y los movimientos del músculo circular del puño.

Teólogos hay que, aplicando la causalidad final á la justificacion de la existencia de los animales dañinos como á la de las enfermedades y de las miserias humanas, atribuyen todo el peso de estas dificultades al pecado original. Segun los teoólogos Meyer y Stilling, los reptiles dañinos y los insectos venenosos son el efecto de la maldicion que castiga á la tierra con sus habitantes. Las formas frecuentemente mostruosas de esos seres deben representar la imágen del pecado y de la perdicion.

El autor de las *Cartas á Sofía*, M. Aimé Martin, nos propone creamos que «El Eterno, *previendo* que el hombre no podria habitar en la zona tórrida, elevó en ella las montañas mas altas del mundo para hacer agradable el clima» y mas adelante añade «que no llueve en los lugares arenosos, porque allí se perderia la lluvia.»

En la Normandia baja, donde es costumbre echar su vasito de cognac en el café, he notado muchas veces que si el buen Dios ha querido que el aguardiente sea mas ligero que el café, ha sido evidentemente para que pudiese arder en la superficie, y dar de este modo á la excelente infusion colonial un aroma más. Hay tambien un número considerable de hechos no menos importantes que hacen aceptar las causas finales; y tal vez debemos añadir que todos no deben referirse á Dios, pues los hay que mas parecen obra del diablo, como por ejemplo, aquel de que nos hablaba un dia un epicúreo amigo nuestro: la condensacion del vapor de agua en el cristal, que echa un velo discreto sobre la puertecilla de los carruajes cerrados.

Segun Bernardino de Saint-Pierre, los volcanes coloca-

dos cerca de los mares, están destinados á consumir las materias corrompidas que estos acarrean, y que infestarian el aire; las tempestades tienen la virtud de refrescar la atmósfera, etc. El mismo autor creia que si las pulgas eran negras, era con el fin de poderlas distinguir en las medias blancas y en los perros blancos. Si los cuervos están revestidos del mismo color es, segun M. Martin, para que las perdizes y las liebres de que esos animales se alimentan sin duda durante el invierno, puedan divisarlos de lejos sobre la nieve. El elocuente autor del *Genio del Cristianismo* dice que al ver huir la serpiente undulando como una pequeña llama azulada, se reconoce visiblemente que fué ella la que sedujo á la primera mujer. El autor de las *Cartas* antes citadas, nos asegura que todos los insectos venenosos son feos, para que el hombre desconfie y se aparte de ellos.

Verdaderamente los sentimientos religiosos y la doctrina sobre la Providencia, no han sido siempre bien servidos por sus prosélitos. Cuando estos sentimientos se apoyan en razones tan pueriles y tan frívolas, hay mucho riesgo de comprometer la causa á los ojos de los semi-sabios, es decir de la mayoria de los entendimientos. Estas tentativas no han tenido otro resultado sino la caricatura del Sér supremo. A propósito de ciertos filósofos que pierden su tiempo, decia Duclos: «Estas gentes concluirian por hacerme ir á misa.» Y respecto á las malas razones presentadas por ciertos devotos de hoy, se hace uno la siguiente reflexion: «Estas gentes acabarán por hacernos dudar de la Providencia.»

Estas ideas tienen no solamente la desgracia de ser falsas, sino la imperdonable culpa de ser ridículas. Se parecen á los aldeanos de que habla Riehl (1), que no imaginando nada en el mundo mas hermoso que los trajes del domingo de las grandes señoras de su pais, revisten con ellos las imágenes de sus santos en ciertos dias de fiesta.

El mismo Fenelon cae en este lamentable extravío, cuando nos representa por ejemplo al sol arreglando expresa-

(1) *Die bürgerliche Gesellschaft.*

mente el trabajo y el descanso, nuestras necesidades y nuestros placeres. «Gracias á su movimiento diurno y anual, un solo sol, dice basta á toda la tierra.» Si fuese mas grande, á la misma distancia, abrasaria á todo el mundo; la tiera se reduciria á polvo; si, en la misma distancia, fuese menos grande, la tierra quedaria helada é inhabitable; si, con el mismo tamaño, estuviese mas lejos de nosotros, no podriamos subsistir en el globo terrestre por falta de calor. ¿Qué compás, cuyo giro abraza el cielo y la tierra, ha tomado medidas tan justas? Este astro no hace menos bien á la parte de que se aleja para templarla, que á la que se acerca para favorecerla con sus rayos... De esta manera la naturaleza diversamente embellecilla, da alternativamente espectáculos tan bellos, que no deja nunca al hombre tiempo de disgustarse de lo que posee. Pero observo entre los astros á la luna que parece partir con el sol el cuidado de alumbrarnos. Ella se presenta á punto fijo con todas las estrellas, cuando el sol está obligado á ir á llevar la luz á otro hemisferio.»

Se puede poner en duda ciertamente el valor absoluto de este raciocinio; la exacta division de los dias y las noches por el Sol operada no existe sino en el Ecuador; se debilita alejándose hácia los polos, y llegado allí, pierde enteramente su aplicacion y su virtud. Si se escribiese, en esos paises, para glorificar á la Providencia, seria preciso darle las gracias por haber creado dias de seis meses y noches de igual duracion. En Mercurio y en Neptuno se hallará igualmente el Sol á la distancia conveniente para la vida manifestada en estos mundos. En Júpiter se alabará al Criador por haber dotado aquel astro de cuatro lunas, en Saturno le darán gracias por un anillo que reune lo útil á lo agradable, etc.

En presencia de tales argumentos, no hay motivo para admirarse de que la causalidad final haya caido en el descrédito mas completo. «Véase aquí, sin embargo, decia J. B. Biot (1), á dónde conduce esa manía hoy tan comun de explicar el *cómo* y el *por qué* de todas las cosas natura-

(1) *Mélanges scientifiques et litteraires.*

les, por el sentimiento vago é imperfecto de la utilidad que podemos sacar de ellas. Cada uno arregla de esta manera la precision de la naturaleza al nivel de sus luzes, y la hace mas ó menos torpe, segun que es mas ó menos ignorante. Nada seria ello todavía si estos desvaríos se dieran por lo que valen; pero lo malo es pretender que se acepten como verdades, como artículos de fé, y parece á sus autores que es una impiedad calificarlos de absurdos. «Es preciso, dice Montaigne, *ser muy sóbrio* en juzgar las órdenes divinas.» «Nada hay, añade, que se crea tan firmemente como lo que menos se sabe; ni gentes tan confiadas como las que nos cuentan fábulas, tales como alquimistas, astrólogos judiciarios, quirománticos, médicos, *id genus omne*, á los cuales añadiria de buena gana, si á tanto me atreviese, otra porcion de intérpretes é inventores ordinarios de los designios de Dios, que se ocupan en hallar las causas de cada accidente, y en ver en los secretos de la voluntad divina los motivos incomprensibles de sus obras; y aunque la variedad y discordancia contínuas de los sucesos les envia de rincon en rincon y de Oriente á Occidente, no dejan por eso de seguir con su charla, y con el mismo lápiz pintan lo blanco y lo negro.»

Para estar escritas hace cuatrocientos años, estas palabras del juicioso anciano, encierran una gran verdad, que encuentra á cada instante su aplicacion. Son dignas de añadirse á la comparacion que hace el mismo autor, del hombre con el *pato*, que se gloría de ser «el niño mimado de la naturaleza;» comparacion que hemos desarrollado (1) á propósito de esa misma cuestion de la vanidad humana, que hace ya tiempo ha construido el mundo á su capricho. Cuando el hombre se deja arrastrar por su propension natural á referirlo todo á su persona, empequeñece al mundo entero para hacerle entrar en su círculo estrecho y mezquino. El Sol no es ya sino su humildísimo servidor; las estrellas no son sino útiles ornatos que decoran su techumbre, y le sirven para hallar su derrota por los mares inexplorados. Si la atraccion luni-solar eleva dos veces al

(1) *Les Mondes imaginaires et les Mondes réels*, part. II, ch. V.

dia las aguas del Océano, es para facilitar la entrada en los puertos á las embarcaciones que vienen de Nueva-York ó del rio Amarillo. Si la corteza del roble secreta el tanino, es para que estemos calzados de buen cuero. Si el gusano de seda la hila y se envuelve en su capullo, es para ofrecer á las damas nuevos elementos de adorno. Si la alondra canta á la aurora, y si el ruiseñor celebra en alegres trinos la venida de la noche, es para encantar los oidos que los escuchan. En una palabra, la naturaleza entera está creada segun la intencion del hombre, y toda ella concurre á su placer y á su felicidad.

Claro es que cuando se llega á estas excentricidades, se compromete extraordinariamente la causalidad final. Pretender que todo está creado para el hombre, es abusar con demasiado candor de nuestra posicion. Es menester primero distinguir la naturaleza en dos partes muy diferentes: el Cielo y la Tierra. El Cielo es el espacio infinito, la muchedumbre incalculable de los mundos, el conjunto armonioso y espléndido de la creacion. La Tierra es una modesta parte de este conjunto, una gota de agua en el mar, un grano de polvo en el Zahara, un átomo en la atmósfera. Que el cielo esté creado para el habitante de la Tierra es una idea absurda ni mas ni menos; el Cielo no conoce á la Tierra, ni el hombre conoce tampoco la parte mas pequeña del Cielo. Las estrellas son otros tantos soles, centros de sistemas de tierras habitadas; se cuentan por millones; y se confirma que nuestro planeta es completamente desconocido para ellas, completamente insignificante; que ellas ocupan en el espacio imperios tan dilatados, que la luz emplea millares de años en atravesarlos; y que si nuestro globo dejase hoy de existir, su desaparicion pasaria matemáticamente sin ser percibida por los mundos celestes. El átomo terrestre gira con rapidez alrededor del Sol, como la dócil honda en torno del gigante; mil revoluciones celestes se ejecutan simultáneamente en el infinito, á todas las distancias imaginables, y muy lejos de este átomo. Asi, pues, cuando el hombre pretende que la inmensidad opulenta de los cielos fué desplegada en obsequio suyo, en los desiertos del vacío, cuando habla del

principio y del fin del mundo como refiriéndose á su persona, está en la misma posicion que una hormiga que pretendiese que el campo cercano á su hormiguero ha sido destinado á ofrecerla agradables perspectivas; que los árboles florecen para encantar su mirada; que la casa blanca iluminada allá abajo por el sol mismo ha sido colocada como punto de señal; en una palabra, que el propietario de este campo no ha tenido mas mira y designio que ella—inteligente hormiga,—cuando ha organizado de intento sus jardines, sus verjeles, sus campos y sus bosques.

Si en segundo lugar nos limitamos á la Tierra, la idea de un objeto en la creacion es aquí mas particular; y no habrá absurdo por parte del hombre, en pretender que la Tierra ha sido formada y organizada con el designio de ser el asiento de la vida y de la inteligencia. Se puede tambien añadir que, en el plan terrestre, el hombre es evidentemente el primero entre los séres. Si desapareciese de la Tierra, parece que este globo quedaria sin objeto en el universo, á menos que otra raza inteligente tomase de nuevo posesion de él; lo que conduce siempre á la creencia de que este mundo ha sido hecho para ser habitado. Hemos demostrado precisamente, en una obra anterior, que los Mundos se han construido para ser habitados por la inteligencia. Pero considerando al hombre como el último nacido de los séres terrestres, cuya aparicion sucesiva ha seguido la ley general del progreso, y como el mas perfecto de todos; mirándose enteramente como el centro final, ó al menos actual, de la evolucion de la vida terrestre, el hombre no debe atribuir á Dios sus ideas estrechas, y suponer que sus pequeñas combinaciones domésticas han formado parte del plan divino y eterno. Fuera de él no debe buscar la razon de su grandeza y debe hacerlo en su mismo estado distintivo, es decir, en su valor intelectual. Si el hombre, por su inteligencia, se ha apropiado una parte de los servicios que puede prestarle la naturaleza, no hay que confundir tampoco esta apropiacion con el plan general. La estrella polar no ha sido creada para guiar las embarcaciones, pero el navegante ha sabido utilizar su posicion particular. El roble no se ha hecho para servir al

curtido de las pieles, pero el fabricante ha tenido la inteligencia de descubrir las propidades del tanino y de trasformar la piel en cuero. La púrpura, molusco gasterópodo del Mediterráneo, no ha sido producida para teñir el manto real de los potentados; pero la industria ha sabido encontrar un color brillante en sus conchas. El carnero, el gusano de seda, el merino, los animales de pieles finas, para forros y otros adornos, las plumas, el plumon, la cabritilla, las plantas que sirven para tejidos, el algodonero, el lino, el cáñamo, los filones de oro, las minas de plata, los diamantes, las esmeraldas, los topacios, los rubíes, los zafiros, las perlas, los corales; en una palabra, todos los séres y todos los objetos que los tres reinos de la naturaleza ofrecen actualmente al engalanamiento del hombre no se han creado y puesto en el mundo con este objeto particular; y es claro que si el hombre se ha apropiado sucesivamente todas estas conquistas, lo debe á su inteligencia, á sus facultades electivas, y no á un plan primordial y necesario que se hubiera trazado fatalmente y por decirlo así fuera de la industria humana.

El hombre se expone á caer en un error grosero cuando todo lo refiere á sí por un procedimiento incompleto; pero es otro error igual negar el plan de la creacion porque este plan no se refiera al hombre solo. Voltaire deplora, en hermosos versos, el terremoto de Lisboa (1), y pregunta con amargura dónde está ese poder amigo del hombre de que tanto se habla. Rousseau le responde que aquella desventura fué causa de los hombres, por haber edificado en tal sitio. Ni uno ni otro están en lo cierto. El hombre se ha engañado en su egoismo: lo concedemos sin dificultad, y aun nos tomamos el cuidado de poner en evidencia lo caprichoso de este método; pero el que este método sea falso, no es una razon suficiente para deducir que el objeto de él no exista y que el fondo de la doctrina sea un error.

Esto es precisamente lo que hacen los materialistas, sin reparar que se dejan seducir por una extraña confusion. La causalidad final, el conocimiento del plan de la crea-

(1) Poéme sur le Desastre de Lisbonne ou examen de cet axiome: TOUT EST BIEN. 1755 (El Trad.)

cion, no es seguramente tan sencillo como lo imaginan talentos superficiales; es de una extrema complexidad y de una dificultad casi insuperable para los talentos perspicaces. No hemos asistido á los designios de Dios y somos muy ignorantes en presencia de esta grandeza. Pero francamente, nuestra incapacidad ¿qué tiene que ver con el principio de las causas? Nuestros errores ¿en qué rebajan la idea del poder y de la sabiduría creadora? Tomais, pues, al hombre por un sér demasiado importante, para plantear este dilema: ¿gravita la naturaleza hácia su persona, ó está en reposo? Olvidais vuestros mismos principios y vuestro ordinario desden de las aspiraciones humanas para ponernos de ese modo en la alternativa de creer, ó que el destino general de los séres converge todos sus rayos hácia nuestro sér, ó que no hay ningun órden, ningun designio en la union universal. Pero no, señores. Teneis demasiado empeño en dejar al hombre en las mantillas de la materia, para permitiros por un solo instante elevarle por cima del rango zoológico y poner en evidencia su aspecto superior. Teneis demasiado empeño en dejar en la sombra su carácter intelectual para formular por un instante solo esa alternativa. Empero, ¿cómo explicar vuestra negacion absoluta de todo plan en la naturaleza?

Véase aquí esa supuesta y grande explicacion, por medio de la cual imaginan suprimir toda idea de destino general y particular. Vamos á demostrar que esta explicacion es tan débil como las alegaciones contra las verdades eternas del órden espiritual, y que esos hombres sábios que nos acusan á cada instante de marchar por el camino de las hipótesis, no hacen en realidad sino reemplazarlas con otras mas complicadas. La diferencia principal entre ellos y nosotros, es que ellos se atascan en su dédalo oscuro, mientras que nosotros caminamos directamente á nuestro objeto luminoso.

Emmanuel Kant, cuya mano izquierda contenia tantos errores como verdades su derecha (envidiable balanza, porlo demas, para los hombres aun mas privilegiados), Kant ha osado decir un dia que «la conformidad al objeto no ha sido creada sino por un espíritu reflexivo, que admira por

consiguiente un milagro que ha creado él mismo.» Desde aquí se comprende lo fecundo de semejante proposicion para los señores de ultra-Rhin. De ella van á sacar una leche abundante, que ofrecerán como remedio á las imaginaciones enfermas, como sosten á los niños y á los viejos, y como alimento matutino á todas las personas cuyo apetito se desarrolla muy temprano. Esta declaracion del genio va á echar por tierra el juicio secular de la humanidad. Se quita á Dios el pensamiento del órden y de la armonía para hacer con él un homenaje al espíritu humano. Estos cirujanos de nuevo género abren la vena del buen Dios para inocular su principio vital en el cerebro del dichoso habitante de la tierra. Es claro, ¿no es así? que si hay órden en la disposicion del mundo si se revela la inteligencia en la organizacion de los séres, es cosa que debe atribuir al hombre, porque es evidente que de inteligente en el universo no puede haber mas que el hombre; y pretender que un Dios le es superior, seria insultar á la dignidad del pobre bípedo humano.

Escuchémoslos tambien por un instante. Uno de los principales argumentos de los que admiten que el nacimiento y la conservacion del mundo deben atribuirse á un poder creador, que gobierna y lo dispone todo en el universo, dice Luis Büchner, ha sido en todo tiempo y lo es todavía la supuesta doctrina del destino de los séres en la naturaleza. Toda flor que despliega sus brillantes hojas, toda bocanada de aire, toda estrella que alumbra por la noche, toda herida que se cura, todo sonido, cualquier cosa en la naturaleza, ¡excita la admiracion de los partidarios del destino de los séres por la profunda sabiduría de ese poder superior! La ciencia natural de nuestros dias se ha emancipado de esas ideas huecas de teología que solo se detienen en la superficie de las cosas, y abandona estos inocentes estudios á los que prefieren considerar la naturaleza con los ojos del sentimentalismo mas bien que con los del entendimiento.

Se nos objeta que cómo podríamos hablar de conformidad con el objeto, puesto que no conocemos los séres sino en esta sola y única forma, y no tenemos ningun presen-

timiento de lo que serian si se nos apareciesen bajo forma distinta. Nuestro espíritu no está en manera alguna obligado á contentarse con la realidad. ¿Cuál seria la disposicion natural que no pudiésemos figurárnoslo de una manera ó de otra, todavía mas conforme al objeto? Hoy admiramos los séres, sin pensar siquiera qué infinidad de formas distintas, de organizaciones y de conformidades al objeto, ha encerrado la naturaleza en su seno, encierra en él todavía y encerrará en adelante. Al acaso toca que lleguen ó no á la existencia. ¿No hay formas grandiosas de plantas y animales perdidos mucho tiempo hace, y que no conocemos sino por los restos del tiempo primordial? Toda esa hermosa naturaleza dispuesta tan conformemente al objeto, añaden, ¿no será tal vez destruida un dia por una revolucion de nuestro globo, y no seria necesario todavía una eternidad para que estas formas de existencias ú otras se desarrollasen del limo del mundo?

Aun cuando fuese destruida, esto no probaria nada contra nuestra tésis. Pero no interrumpamos á los tales oradores que nos impugnan, y continuemos prestando atento oido á las objeciones que nos hacen.

Viene en seguida el rancio argumento de los animales inútiles ó dañosos al hombre, que tampoco prueba nada absolutamente contra la inteligencia de las organizaciones naturales, y que cae ante esta verdad: que la Tierra no es un mundo perfecto. Hay animales muy dañinos, escribe el autor de *Fuerza* y *Materia*, por ejemplo, la comadreja, de tal fecundidad, que no hay que esperar verla desaparecer; las langostas, que forman bandadas tan numerosas que oscurecen el sol y llevan la desolacion, la muerte y el hambre á las desgraciadas comarcas donde caen en su tránsito... El que no busca mas que sabiduría, objeto, causas finales en la naturaleza, dice Giebel, puede emplear su perspicacia en estudiar las lombrices solitarias ó ténias. Toda la actividad de la vida de estos animales consiste en producir huevos propios para desarrollarse y crecer, y esta actividad no puede ejercerse sino por los sufrimientos de otros animales cuyas entrañas devoran; y no obstante, esos millones de huevos perecen sin objeto; el embrion

cambia y se trasforma en un scolex (1), que no hace mas que chupar y engendrar. En este procedimiento, no hay ni belleza ni sabiduría, ni conformidad al objeto, segun la idea humana. ¿De qué sirven, preguntan en seguida, las enfermedades, el mal físico en general? ¿Por qué ese número infinito de crueldades, de atrocidades, que la naturaleza comete cada dia, cada hora contra sus criaturas? El sér que ha dado al gato, á la araña su crueldad, y que ha dotado al hombre, esa obra maestra de la creacion, de un natural que le hace á menudo tan cruel y tan bárbaro, este sér, obrando de esta manera, ¿puede ser bueno y benévolo segun la idea teológica?

Porque la araña coja las moscas, se coma el gato los ratones, y que el hombre sea todavía mas inferior para dejarse dominar por los instintos materiales, ¿prueba esto que Dios es malo ó que no existe? Para una demostracion científica, es preciso confesar que ésta es bastante superficial.

Despues buscan en las excepciones, en las monstruosidades de la naturaleza, en los séres atrofiados que sufrieron una suspension de desarrollo, ejemplos de inutilidad capaces de apartar la atencion del órden general, y de demostrar la ausencia de todo pensamiento inteligente, como si algunas piedras aisladas—que por lo demás entran tambien en el plan general,—pudiesen destruir la simetría del conjunto y reducir á la nada el valor arquitectónico del edificio. «La anatomía comparada, añade el mismo materialista, se ocupa principalmente de la investigacion de la conformidad en la estructura de las diferentes especies, haciendo ver en cada especie ó género, el principio fundamental de su organizacion. Basada sobre estos datos, esta ciencia nos presenta en cada órden de animales un gran número de formas, órganos, etc., que les son enteramente inútiles, no conformes á su objeto, y que no parecen ser sino la forma primitiva de su constitucion ó los rudimentos de una disposicion ó de una parte del cuerpo, que ha alcanzado en otra especie un desarrollo propio para dar al

(1) Scolex, del griego Σκώληξ, gusano que se engendra de la corrupcion.
(El Trad.)

indivíduo que está provisto de él cierta utilidad determinada. La columna vertebral del hombre termina en una punta pequeña que no le es de ninguna utilidad y que muchos anatómicos miran como el rudimento de la cola de los animales vertebrados. La estructura del cuerpo de los animales y de las plantas ofrece una multitud de disposiciones no conformes al objeto. Nadie sabe para qué sirven el apéndice vermicular, la glándula mamaria del hombre, el hueso clavicular del gato, las alas de ciertas aves incapaces de volar, los dientes de la ballena.—Vogt observa que hay animales que son verdaderos hermafroditas; tienen los órganos de ambos sexos, y sin embargo, no pueden reproducirse ellos mismos; para esta cópula se necesitan dos indivíduos. ¿De qué sirve, pregunta con razon, una organizacion semejante? La fecundidad de ciertos animales es tal, que abandonados á sí mismos, llenarian en pocos años todos los mares y cubririan la tierra á la altura de una casa.—¿Para qué sirve tal organizacion? El espacio y la materia no bastan á semejante cantidad de animales.—¿Con qué objeto ha hecho crecer la naturaleza una glándula mamaria en el hombro de un hombre de 34 años, fenómeno descrito recientemonte por el doctor Hobb en Viena? ¿Por qué da tres pechos completamente formados á una mujer, y cuatro á otra? ¿De qué sirven en una colmena millares de zánganos que no existen sino para ser muertos por sus obreras? Hay animales que no nadan nunca, y que sin embargo, sus patas están provistas de membranas para la natacion, mientras que hay importantes aves acuáticas cuyas patas no tienen mas que una membrana estrecha. El aguijon de la abeja ó de la abispa no sirve sino para causar la muerte del insecto que hace uso de él,» etc. El designio de un Criador omnipotente y soberanamente sábio, dice Tuttle, deberia siempre poder dejarse interpretar de una manera racional; ¿daria órganos inútiles á los animales, si fuese asi? ¿Con qué objeto y de qué utilidad son las formas transitorias del feto, en las cuales los mamíferos se parecen á los peces y á los reptiles antes de llegar á su forma completa? ¿De qué sirven al feto humano los arcos bronquiales con sus aberturas? ¿Por qué

todos los mamíferos tienen órganos rudimentarios que no están desarrollados sino en los reptiles? ¿Por qué entre los mamíferos machos los órganos genitales del otro sexo no están desarrollados, y por qué en las hembras lo están en sentido inverso?

Tuttle no advierte aquí que estas mismas anomalías entran en el plan general cuyo principio y fin es la ley del progreso. El autor de *Fuerza y Materia* encarece con ardor el valor de estos argumentos, para ocultar lo falso de la jugada, exhibiendo en el tablero todos los mónstruos de mar y tierra. «Uno de los hechos mas importantes que desmienten las causas finales en la naturalleza, son los mónstruos. El simple buen sentido es tan incapaz de conciliar estos séres con la creencia de un Criador que obra con un fin determinado, que se los consideró en edad mas remota como las señales de la cólera de los dioses; y aun en nuestros dias, los ignorantes los miran como un castigo del cielo. Hemos visto en el gabinete de un veterinario una cabra recien nacida que estaba perfectamente formada en todas sus partes, pero que habia nacido sin cabeza. ¿Hay cosa mas absurda y mas contraria al objeto, que acabar con toda perfeccion la forma de un animal cuya existencia es de antemano imposible y permitir que venga al mundo? El profesor Lotze en Goettinga se excede á sí mismo, diciendo á propósito de mónstruos, que cuando un feto carece de cerebro, la única cosa conforme al objeto de un poder absoluto, seria suspender sus efectos ya que no pudiese compensar esta falta.—Un cuerpo estraño atravesado en la glotis es quizá arrojado por la tos; pero un cuerpo extraño metido en el esófago puede por la sobreexcitacion de los nervios de la laringe causar la sofocacion.—Cada dia, cada hora puede convencerse el médico por las enfermedades, las heridas y los abortos, etc., del abandono en que la naturaleza deja á sus criaturas, y de que sus esfuerzos de curacion son contrarios con frecuencia al objeto y sin buen éxito. ¿De qué sirven los médicos, si la naturaleza obrase conforme á su objeto?» Bajo las anteriores exageraciones hay una constante verdad, que ciertamente es una de las dificultades mayores que se nos puedan oponer. Nosotros

mismos confesamos no haber visto nunca mónstruos sin sentirnos conmovidos en nuestras convicciones. El gabinete anatómico de Strasburgo, tan rico en mónstruos acéfalos y en modelos de teratologia, nos es particularmente desagradable bajo este punto de vista. ¿Cuál fué el alma de esos fetos interrumpidos y apartados en su desarrollo normal? Cuestion es esta que ni san Agustin ni santo Tomás nos enseñan á revolver, y sobre la cual la ciencia nos ilustra poco. Pero considerando las cosas en su exacto punto de vista se ve que son excepciones muy raras que no pueden invalidar la enseñanza del conjunto. Que una planta se abotague por encima de un ligamento, y que se hinchen las venas cuando comprimiéndose el brazo se entorpece la circulacion de la sangre; que un feto se detenga en su crecimiento ó que se atrofíe un órgano á consecuencia de un obstáculo material orgánico: estas anomalías son mas aparentes que reales, y demuestran que las leyes son generales, y que Dios no es un sér pequeño que modela su accion segun los obstáculos pasajeros ofrecidos por el hombre ó por accidentes. Nuestros adversarios exageran la importancia de estas dificultades cuando deducen de ellas que Dios no existe, y que deberia obrar segun las ideas humanas.

Insistiendo mas especialmente sobre los mónstruos, nuestros adversarios nos hacen notar que se puede producirlos haciendo una lesion al huevo y al feto. La naturaleza no tiene medio para reparar este mal; por el contrario, sigue el impulso recibido, continúa obrando en la falsa direccion que ha recibido y engendra un mónstruo. «¿Hay alguno que pueda desconocer la ausencia total de inteligencia y y el puro mecanismo en este procedimiento?—¿Puede admitirse la idea de un creador inteligente gobernando la materia á sus fines en presencia de tal fenómeno? ¿Seria posible que la mano creadora de esa inteligencia se dejase detener ó extraviar por la voluntad arbitraria del hombre?»

Admiremos aquí hasta donde se atreven á llevar esta crítica singular de las obras de la naturaleza (1). Para que

(1) Ya hemos referido que esta crítica es tan vieja como el mundo. «Las oleadas de los elementos creadores, dice Lucrecio (lib. V), ¿cómo han fundado el cielo, la tierra, ahon-

estos señores estuviesen contentos, para que se dignasen hacer justicia al órden inteligente que rige el mundo, seria necesario que este órden soberano é inflexible rodease los séres de una coraza de templado acero. Al menor contacto admirais la delicada textura de la piel, la satinada epidermis, su blancura y su esquisita sensibilidad. En verdad que os equivocais. Estas cualidades no prueban que la naturaleza haya obrado con inteligencia, y preparado á la vez las condiciones de salud de un cuerpo bien constituido, y las sensaciones útiles ó agradables que esta carne delicada puede experimentar. No. Esos filósofos hubiera preferido el mármol ó el hierro: «la naturaleza hubieran podido hacer de modo que las balas rebotasen del cuerpo y que las espadas golpeasen sin herir (1).» ¿Qué os parece esta crítica? Acaba de nacer un niño: le cortais la cabeza, y esta cabeza no vuelve á crecer. ¡Vaya una naturaleza estúpida! «se deja vencer por la arbitraria voluntad del hombre.» ¿Quereis una prueba mas de la ininteligencia de Dios, y de la necedad de los que creen en él? vedla aquí: fijaos en ella, porque es irresistible. Parece que la luz, cuya velocidad es de 77,000 leguas por segundo, no camina *bastante aprisa*. «La luz atraviesa tan lentamente el universo que necesita millones de años para llegar de una estrella á otra. ¿A qué *esas restricciones tan poco sábias* en las manifestaciones de una voluntad creadora (2)?» ¿Preguntareis, oh lector limitado, en qué demuestra la celeridad ó la lentitud de la luz la ausencia de una voluntad creadora? Pues es porque no comprendeis que estos escritores se imaginan tambien que si Dios existiese, deberia

dado el profundo océano y dirigido el curso del sol y de los astros? Lo repito, este conjunto no es obra de su inteligencia; los elementos del mundo no han meditado el órden que los sujeta; no han concertado de antemano el vuelo y el movimiento que debian atribuirse mútuamente; pero estos elementos infinitos en número, agitados en todas direcciones, sujetos desde la eternidad á choques extraños, arrastrados por su propio peso, atraidos, reunidos en todo sentido, han intentado todas las combinaciones, tomado, dejado, recobrado durante siglos innumerables, formas variadas, y á fuerza de agregaciones y movimientos, coordinándose, han producido esas grandes masas, que en cierto modo han venido á ser el bosquejo primitivo de la tierra, de los cielos, de los mares y de las especies animadas.»

(1) Büchner, *Force et Matière*, ch. X.

(2) Id., *loc. cit.*

tener caprichos semejantes á los nuestros; y como el capricho del caballero Büchner hubiera sido que la luz anduviese mas de 4 millones 620,000 leguas por minuto, ó sean 27 millones 720,000 leguas por hora, es evidente que *deberia* hacer mas; y puesto que anda con tanta lentitud en el espacio, el Criador no existe. Podeis preguntar ahora qué guarismo agradaria al autor de esta inteligente crítica (con el cielo hay arreglos): M. B... no lo sabe precisamente; todo lo que él desea por el momento es verla caminar mas de prisa.—Fuera de que, hariamos mal en formalizarnos por este inocente capricho. Muy al contrario; nos unimos de buena voluntad á este deseo noble, y confesamos que veriamos con sumo placer que la luz hiciese progresos mas rápidos... y sobre todo aquí abajo.

Se dirá que estas son objeciones simplemente ridículas. Pero las dificultades más sérias desaparecen por sí mismas luego que el hombre cesa de tomarse por punto de comparacion. Y asi debe ser, porque él mismo forma parte del plan general que se extiende á los demas mundos y á la inmensidad de la creacion. Si el Cid, si Andrómaca, notaremos con M. E. Bersot (1), resucitasen para verse representados por Corneille y Racine, considerando el bello papel que ejecutan, su brillo dominando al de los otros personajes, la predileccion del poeta concentrada sobre ellos, dirian sin duda que Corneille y Racine tuvieron la intencion de elevar un monumento á su gloria, que ellos fueron el objeto de su trabajo, que constituyen el centro del drama, que cada personaje que concurre á la accion no está presentado en la escena sino en obsequio de ellos... La verdad es que el fin del autor es realizar lo bello cuya vista le inflama, es traducir al lenguaje de los hombres lo invisible ideal. Los personajes no son mas que instrumentos. ¿No es esta una imágen exacta de la creacion? ¡Qué divertido espectáculo, es el ver alguno de esos pobres actores que sólo tienen una palabra que pronunciar en toda la pieza, imaginarse que el teatro se ha hecho para él, que se ha decorado para él, que ha estado vacío hasta que él se ha presentado en la escena, etc.?

(1) *Du spiritualisme et de la nature.*

La ilusion de los sentidos y la vanidad se juntan para inducirnos al error; el objeto de la ciencia es librarnos de él, y preservarnos de la supersticion, que es la enemiga mas funesta de la verdad. Dejen los teólogos de invocar las causas finales; no se puede ser juez y parte. El mundo organizado es una inmensa armonía: los mónstruos de que hablábamos antes son testimonios de la *unidad de la ley* y del *plan en la naturaleza*; los séres inútiles ó dañosos al hombre son manifestaciones de la fuerza creadora y de sus etapas ó grados. El *conjunto* es lo que hay que considerar, y no los pequeños detalles que acompañan al hombre. Ante esa contemplacion sublime, todas las objeciones derivadas de una mezquina aplicacion al hombre, se desvanecen como el humo.

Concentremos ahora toda nuestra atencion sobre la construccion inteligente de los órganos que sirven para trasmitir al conocimiento del cerebro el estado del mundo exterior, sobre el de los sentidos y particularmente sobre el de la vista. La belleza de la conformacion óptica del ojo no puede ser disputada por nadie; afirmar que el ojo está hecho para ver y el oido para oir, es casi cometer un pleonasmo. Repetir que la organizacion del ojo es mas perfecta que cualquiera cámara oscura de fotógrafo ó cualquier otro aparato de óptico, es caer tambien en una trivialidad, por ser la cosa tan evidente. Pero para combatir á un adversario sobre el mismo pie y en el mismo terreno, es necesario entrar un instante en pormenores, y referirnos á la descripcion anatómica del ojo.

La vision, en los ojos de los hombres y de los animales, decia Euler, es la cosa mas maravillosa. La forma del globo del ojo es en general la de una esfera y se compone de tres membranas. La mas exterior lleva el nombre de esclerótica (blanco del ojo), es opoca, muy espesa y rodea casi las tres cuartas partes posteriores del globo del ojo, cuya forma y solidez constituye: su parte anterior ofrece una abertura redonda en la cual está encajada la córnea trasparente. Al lado de esta membrana se adhieren los músculos destinados á poner el ojo en movimiento. Por debajo de esta primera

membrana está la coróides de un color negro muy subido, que hace del ojo una verdadera cámara obscura y absorbe los rayos luminosos que podrian irritar la retina: por su parte anterior forma una especie de tabique diafragmático, que lleva el nombre de iris, disco circular horadado por una abertura en su centro, y teñido de diversos matices, cuya suave atraccion es á veces maravillosamente poderosa.

La abertura que se ve en el centro es la *pupila* ó prunela: sabido es que la pupila no es un objeto, como hay cierta tendencia á creerlo, sino al contrario, una abertura; y esta abertura se hace mas ó menos grande, segun la cantidad de luz que hiere al ojo, porque el iris tiene la propiedad curiosa de contraerse ó dilatarse segun sea la cantidad de luz, á fin de que el ojo no reciba nunca de ella demasiada ó muy poca. Por esta abertura variable del iris es por donde los rayos luminosos penetran en la cámara obscura situada detrás.

Una lente biconvexa está suspendida allí para recibir estos rayos: se llama el cristalino.

Toda la parte posterior, desde esa lente hasta el fondo del ojo, está llena de una masa gelatinosa, diáfana, semejante á la clara transparente de un huevo crudo, que se llama humor vítreo.

En fin, en el fondo de este humor y en la parte opuesta de la pupila, hay la membrana mas delicada y mas importante de todas, que sirve como de pantalla para recibir la imágen, y que comunicando con el cerebro le trasmite la percepcion: tal es la *retina*, la cual no es mas que una dilatacion del nervio óptico que viene del cerebro. Está visto, pues, que sin metáfora, el mismo cerebro es el que viene á ponerse á la ventana para ver lo que pasa en el mundo exterior.

La prolongacion de la retina entapiza toda la parte posterior é interna del ojo.

El cristalino, lente por la cual pasan todos los rayos luminosos para ir á parar á la retina, puede con una facilidad maravillosa modificar á cada instante su curvatura, de manera que se adapte sin cesar á las distancias y trasmita constantemente la imagen clara á la retina. Pero, ¿cómo

puede concebirse que este cristal orgánico se infle y se desinfle de esta manera voluntariamente? Sin concebir esta posibilidad, es preciso imaginarse una estructura mas asombrosa que este mismo acto. Conviene saberse que este glóbulo lenticular no es un sólido de una sola pieza, sino mas bien una reunion de delicadas laminillas transparentes yuxtapuestas; laminillas tan delgadas que es preciso superponer un millar de ellas para llegar al espesor de la uña, y que en realidad el cristalino contiene de ellas como unos cinco millones. Estas mismas láminas están compuestas tambien de pequeños fragmentos soldados unos al lado de otros, y el juego de estos fragmentos es el que constituye la excesiva movilidad interna de esta lente diáfana. ¡Creaciones maravillosas son estas que pasan inadvertidas (1), y de que está llena la naturaleza!

Por medio de esta estructura ingeniosa é inimitable del ojo, los objetos exteriores pasan del dominio de los cuerpos al del pensamiento; son accesibles á nuestro espíritu, y se dejan tocar como si no los separase de él distancia ninguna. Este mecanismo se plega á todas las condiciones. Por sí mismo, y sin conocimiento nuestro, se adapta asi á las variaciones de la luz como á las de la distancia; y lo que no puede hacer ningun instrumento, es que sabe distinguir los cuerpos celestes á distancias enormes y los séres microscópicos situados á algunos centímetros de él. Brewster tiene razon en llamarle «el centinela que vigila el paso entre los mundos de la materia y los del espíritu, por cuyo medio se cambian sus comunicaciones.»

Comprendemos que despues de haber contemplado la estructura del ojo, se entregue Euler á su admiracion. «El

(1) El texto dice *inaperçues*, y nosotros, ateniéndonos á la significacion de esta palabra en francés, traducimos *inadvertidas*, y no *desapercibidas*, como ahora ha dado en decirse corruptamente en este y otros casos. Decir *desapercibido* en lugar de *inadvertido, no percibido, no visto*, es un verdadero desacierto, pues no significa eso ni cosa que se le parezca. *Apercibirse* en castellano, es lo mismo que prevenirse, disponerse, prepararse para alguna cosa: una plaza está *desapercibida* cuando carece de los medios necesarios para rechazar al enemigo, inclusa en ellos la vigilancia conducente á no dejarse sorprender; pero en ningun caso es una plaza *no vista*. Decir que una cosa cualquiera ha pasado *desapercibida*, es decir una necedad, pues *apercibir* no es *percibir*.

(El Trad.)

ojo, dice, excede infinitamente á todas las máquinas que la habilidad humana es capaz de producir. Las diversas materias trasparentes de que se compone tienen no solo un grado de densidad capaz de causar refracciones diferentes, sino que está igualmente determinada la figura de ellas; de suerte que todos los rayos que parten de un punto del objeto se reunen exactamente en un mismo punto, aunque el objeto esté más ó menos lejos, situado delante del ojo directa ú oblícuamente, y sufran sus rayos una refraccion diferente. Al menor cambio que se hiciese en la naturaleza y figura de las materias trasparentes, el ojo perdería desde luego todas las ventajas que acabamos de admirar. Y sin embargo los ateos tienen el atrevimiento de sostener que los ojos, lo mismo que el mundo entero, no son sino la obra de un puro acaso. No encuentran en él nada que merezca su atencion. No reconocen señal ninguna de sabiduría en la estructura de los ojos; creen mas bien tener razon de quejarse de su imperfeccion, no pudiendo ver ni en la obscuridad, ni al través de una pared, ni distinguir las cosas mas pequeñas en los objetos muy lejanos, como en la luna y en los demás cuerpos celestes. Gritan con fuerza que el ojo no es una obra hecha expresamente, que está formado al azar, como un pedazo de barro que se hubiese hallado en el campo; y que era absurdo decir que tenemos ojos para que pudiésemos ver, sino mas bien que habiendo recibido los miembros por casualidad, nos aprovechamos de ellos en cuanto su naturaleza lo permite. Inútil es empeñarse en una disputa con estas gentes; siguen inalterables en su parecer, y niegan las verdades mas respetables. Sus pretensiones respecto á los ojos son tan absurdas como injustas (1).»

Los rayos luminosos que trasmiten á nuestro cerebro el aspecto de los objetos, penetran en el ojo siguiendo las leyes de la refraccion, sobre las cuales están dispuestas las mismas sustancias del ojo. El iris desempeña en el globo ocular y con relacion á los rayos luminosos, las funciones de diafragma. El haz luminoso central que atraviesa la pupila llega enseguida al cristalino; estos rayos están fuer-

(1) *Lettres à une princesse d' Allemagne*, XLI.

temente reunidos por esta lente biconvexa, pero sin que resulte de ello descomposicion en los rayos luminosos, pues de otra suerte se produciria la coloracion prismática de los objetos. Este perfecto acromatismo que se obtiene tan rara y tan difícilmente en la construccion de los objetivos, es debido á las diferencias de densidad que presentan las numerosas capas concéntricas de que está formado el cristalino. Los rayos luminosos, que se han hecho fuertemente convergentes al atravesar el cristalino, y mas convergentes aun por el humor vítreo que atraviesan en seguida, tienden á reunirse en un foco comun y á formar una imágen que va á estamparse en la superficie de la retina.

El ojo, pues, se acomoda por sí mismo á las distancias, ya por medio de la contraccion del iris, ya por la prolongacion ó acortamiento del eje del cristalino. Además de esto, exponiéndole su posicion á numerosas alteraciones, la naturaleza ha tomado las precauciones mayores para garantirle de ellas; y á fin de sustraerle á la demasiada excitacion de la luz ha colocado delante de la parte anterior de este órgano los movibles velos de los párpados, cuyo borde está guarnecido de pestañas protectoras, y cuyo interior está entapizado por una membrana mucosa del mas delicado tejido, lubrificada por las lágrimas que secreta una glándula situada debajo de la bóveda de la órbita, y que vierte su líquido por seis ó siete canales pequeños que se abren en la parte superior y externa del párpado superior.

En presencia de la descripcion anatómica del ojo, que quisiéramos poder ilustrar con la representacion directa del ojo mismo, nos preguntamos con Newton «si ha podido hacerse el ojo sin ningun conocimiento de la óptica,» y respondemos con el ilustre pensador que esta estructura demuestra sin contestacion posible la existencia de una inteligencia no solo al corriente de las leyes de la óptica, sino capaz tambien de sujetar á estas leyes todos los movimientos de la materia. Parece en efecto que seria preciso estar dotado de cierta audacia para llegar, ante la construccion admirable del órgano visual, á pretender que la fuerza que lo ha edificado es una fuerza ciega é ignorante, juguete de la materia y extraña á toda inteligencia. Si el anteojo as-

tronómico, que no es mas que una tosca colocacion de lentes, afirma al sentido comun que fué construido por un óptico, ¿cómo el mismo ojo humano, infinitamente superior á todo aparato del arte, podría pasar por la obra de la materia ó del acaso? Pues bien, triste es confesarlo: esto es precisamente lo que pretende la escuela materialista.

¡El ojo se ha formado por sí solo! Este importante hecho pertenece en adelante á esa falsa ciencia. Y esa adquisicion se ha hecho en dos fases diferentes: la fase primera es de Darwin, la segunda, de Büchner. Este nos dice que escribiendo hace siete años que no hay Dios, no esperaba que los progresos incesantes de la naturaleza le procurasen tan pronto las pruebas «mas exactas y mas convincentes» en apoyo de su asercion. Estas pruebas, es Darwin quien se encarga de publicarlas. Está en fin *probado* (?) que el ojo, uno de los órganos mas perfectos del cuerpo animal (Büchner lo confiesa), se ha desarrollado insensiblemente de un simple nervio sensitivo! Ved aquí á M. Büchner saltando por ello de alegría, porque este hecho, ó por mejor decir esta teoría le prueba muy claramente que Dios no existe. Escuchemos pues al mismo M. Darwin; veamos si el hecho está bien probado, y si en este mismo caso la explicacion segunda suprime á Dios.

Desde luego, dice este naturalista (1), confieso que parece el mayor absurdo suponer que el ojo tan admirablemente construido para admitir mas ó menos luz, para adecuar el foco de los rayos visuales á diferentes distancias, y para corregir su aberracion esférica y cromática, pueda haberse formado por eleccion natural. Sin embargo, cuando se ha dicho por la primera vez que el sol estaba inmóvil y que la tierra giraba, el sentido comun declaró igualmente falsa la teoría. Todos los filósofos saben bien que en hecho de ciencia no puede uno fiarse nunca de aquel antiguo adagio: *Vox populi, vox Dei.* La razon me dice y me asegura que si se puede llegar á demostrar que existen numerosos grados de transicion desde el ojo mas perfecto y complicado hasta el mas imperfecto y mas sencillo, siendo

(1) *On the origin of species by means of natural selection.*

cada uno de estos grados de perfeccion útil al que goza de ellos: si, además, el ojo varía á veces, por poco que sea, y si estas variaciones se heredan, lo cual puede probarse con hechos; si, en fin, las variaciones ó las modificaciones de este órgano han podido ser alguna vez de alguna utilidad á un animal colocado en condiciones de vida variables; desde entonces la suposicion de que un ojo perfecto y complicado pueda haberse formado por eleccion natural, aun confundiendo enteramente nuestra imaginacion, puede, con todo rigor, considerarse como verdadera. ¿Cómo un nervio puede llegar á ser sensible á la luz? Problema es este que nos importa tan poco como el del orígen primero de la misma vida. Debo decir únicamente que muchos hechos me inclinan á creer que los nervios sensibles al contacto, pueden llegar á ser sensibles á la luz, y aun tambien á esas vibraciones menos sútiles que producen el sonido.

M. Darwin se equivoca en pretender que el orígen del ojo nos importa tan poco como el orígen de la misma vida; y quisiéramos saber si para él este orígen elemental ofrecia alguna semejanza con la sensibilidad del yodo para la luz, ó con la plancha del fotógrafo. Pero puesto que se calla sobre esta explicacion, admitamos provisionalmente la posibilidad del hecho, y escuchemos el desarrollo de la teoría del progreso.

Entre los vertebrados vivientes no se encuentra una gran variedad de ojos; pero en la ramificacion de los articulados, se puede seguir una série de ojos desde el simple nervio óptico, cubierto de una capa de pigmento que forma algunas veces una especie de pupila, pero que está siempre desprovista de lente ó de otro mecanismo óptico. Despues de este ojo rudimentario capaz de distinguir solamente la luz de la oscuridad, y nada mas, se encuentran dos séries paralelas de órganos visuales cada vez mas perfectos; séries entre las cuales, segun Müller, existen diferencias fundamentales. Una es la de los ojos estémmatos (1),

(1) *Estémmatos*, del griego στέμμα, corona. Nombre dado á los ojos lisos (*yeux lisses*), ó sean dos ó tres puntos brillantes y convexos que tienen ciertos insectos colocados en la parte superior de la cabeza en forma de triángulo. (El Trad.)

llamados *ojos simples*, provistos de una lente y de una córnea; otra es la de los *ojos compuestos*, que excluyen todos los rayos que vienen de todos los puntos del campo de la vision, excepto el hacecillo luminoso que llega á la retina, siguiendo una línea perpendicular á su plano.

El gran defensor de la ley de eleccion natural cree que admitiendo al principio de los primeros organismos la existencia de un nervio sensible á la luz, se puede admitir que la naturaleza, por esta ley organizadora del progreso, llegó insensiblemente á los aparatos ópticos mas perfectos, ya cónicos ya lenticulares. Los séres favorecidos con aquel nervio maravilloso se han servido de él y lo han perfeccionado con el uso. Si se reflexiona, dice, cuantos grados diversos existen en la estructura de los ojos de nuestros crustáceos vivientes; y si se recuerda cuán poca cosa es el número de las especies vivas con relacion al número de las especies extinguidas, no puedo encontrar dificultad real, no puedo encontrar sobre todo una dificultad mayor que, respecto de otro órgano cualquiera, en admitir que la eleccion natural ha transformado un simple aparato, formado de un nervio óptico revestido de pigmento y cubierto de nuevo con una membrana trasparente, en un instrumento óptico tan perfecto como pueda poseerlo un representante cualquiera de la gran familia de los articulados.

Parece muy natural comparar el ojo á un telescopio; pero sabemos que este instrumento ha sido perfeccionado sucesivamente por los esfuerzos largo tiempo continuados de inteligencias humanas de órden superior; y de aquí inferimos que el ojo debe haber sido formado por un procedimiento análogo. «Semejante induccion, ¿no es demasiado presuntuosa? dice con alguna razon. ¿Qué derecho tenemos para afirmar que el Criador trabaja con la ayuda de las mismas facultades intelectuales que el hombre?» A pesar de esta observacion, continúa Darwin aplicando á la obra de Dios las ideas encerradas en su cerebro. Y véase cómo expone la formacion lenta en las especies vivientes del instrumento óptico que nos hace ver. Es una hipótesis en la cual no hay mas que suposiciones. «Es menester *representarnos*, dice, un nervio sensible á la luz colocado detrás

de una espesa capa de tejidos transparentes conteniendo espacios llenos de fluidos: despues *supondremos* que cada parte de esta capa transparente cambia continua y lentamente de densidad, de modo que se separen en capas parciales diferentes por su densidad y su espesor, colocadas á diferentes distancias unas de otras, y cuyas dos superficies vayan cambiando lentamente de forma. Además, es necesario *admitir* que existe un poder inteligente, y que este poder inteligente es la eleccion, constantemente á la mira de toda alteracion accidentalmente producida en las capas transparentes, para *escoger* con cuidado aquellas que entre estas alteraciones, bajo diversas circunstancias, puedan de cualquier manera y en cualquier grado que sea, tender á producir una imágen mas distinta. Podemos *suponer* tambien que este instrumento se ha multiplicado en un millon bajo cada uno de sus estados sucesivos de perfeccion, y que cada una de estas formas se ha perpetuado hasta que, descubierta otra mejor, la antigua fué casi al momento abandonada y destruida.»

En los séres vivientes, la variabilidad producirá las modificaciones ligeras del instrumento natural, la generacion la multiplicará así modificada hasta lo infinito, y la eleccion natural escogerá con una habilidad infalible cada nuevo perfeccionamiento verificado. Ahora bien: si este procedimiento continuó obrando durante millones de millones de años, y cada año en millares de individuos de todas clases, ¿será imposible creer que un instrumento de óptica viviente pueda llegar á formarse así «hasta el punto de adquirir sobre los que construimos de cristal, toda la superioridad que las obras del Criador tienen generalmente sobre las obras del hombre?»

Los observadores atentos pueden notar en el sistema de Darwin una reserva en favor de Dios; pero esta reserva no conviene á los emancipadores mas absolutos de la materia. Su mismo traductor francés, la señorita Clemencia Augusta Royer, le acusa con alguna vehemencia de detenerse en tan buen camino, y de creer todavía en la existencia de un Sér supremo. «M. Darwin no me parece bastante atrevido, dice aquella madamisela en su prólogo. ¿No va quizá por

prudencia hasta lo último de su sistema, y se detiene por eso en medio de la cadena de sus consecuencias? Cuando espíritus mas ardientes, si no mas lógicos, han formulado consecuencias mas avanzadas, el mundo puritano escandalizado de que hubiese quien sostuviera que él no descendia en línea recta del muslo de algun dios, ha puesto el grito en el cielo, etc.» Esta mocita, al menos, va hasta lo último; no tolera que se atrevan todavía á tomar á Dios en sério, búrlase elegantemente de los *theólatras*, salta á piés juntillas sobre los restos del deismo, y truena contra los defensores de un Sér supremo; vuelve la espalda á toda manifestacion de la mas humilde idea religiosa, y tiende ambas manos á los declamadores alemanes; el cura Meslier toca el violin sobre su tonel (1), y sigue la danza á las mil maravillas.

Un solo defecto ligero hay en la lógica de estos grandes talentos, y es que su supuesta lógica rigorosa es soberanamente ilógica; y que así los hechos como las teorías señaladas por los darwinistas no conducen en manera alguna á las consecuencias ridículas á que se pretende hacerlas llegar. Y lo mas curioso del negocio es que estos espíritus-fuertes,—fuertemente aturdidos por una exaltacion ruidosa,—no reparan de ningun modo en el vacío que dejan entre el principio y el fin de su raciocinio. Su manera de hablar se parece á un camino trazado en lo alto de la meseta de una montaña, y que fuese cortado precisamente en medio de su trayecto por uno de esos profundos abismos que separan bruscamente dos ventisqueros. Los dos extremos del camino no están mal formados y conservados, pero

(1) Al ver citado tan grotescamente al cura Meslier tocando el violin encima de un tonel, creerá el lector que fué un ateo como Darwin y la damisela francesa, traductór de su obra, pero no fué tal.

Juan Meslier, cura de Etrepigny y de But en Champaña, fué un hombre de rígida virtud, muy caritativo, pero muy sombrío y melancólico. Entregado enteramente á la lectura de la Biblia, creyó encontrar grandes contradicciones entre los Evangelios; y sin escuchar mas que á su razon extraviada, abjuró el cristianismo por un testamento ológrafo, del cual dejó tres copias á su muerte en 1732. Un exracto de ese testamento se ha impreso varias veces. En él pide perdon á Dios y á sus feligreses por haberles enseñado el dogma cristiano; pero de esto á colocarle entre los ateos, hay alguna distancia.

(El Trad.)

desgraciadamente es imposible ir de un lado á otro en atencion á que la insondable grieta los aisla inexorablemente. Y es, pues, mas difícil de lo que se cree echar un puente sobre este abismo.

En el pensamiento de los maestros, no hay solucion de continuidad, y la accion puramente permanente de Dios queda para explicar así la sucesion como el orígen de las cosas; pero los discípulos tienen la pretension de sobrepujarlos y desnaturalizan las teorías de que se dicen defensores. ¡Desdichados defensores! Ya hemos dicho cómo raciocinan los experimentadores. Debemos añadir aquí la opinion del autor de la teoría de la unidad de composicion, Geoffroy Saint-Hilaire. Lejos de inclinarse á las negaciones que hoy nos oponen, el sábio fisiólogo cree de su deber afirmar abiertamente que, al contrario, ve en esta sucesion de especies «una de las manifestaciones mas gloriosas de la potencia creadora, y un motivo mas de admiracion, de gratitud y de amor (1).»

Digámoslo con firmeza. Aun admitiendo sin reserva todos los hechos invocados por los materialistas, agregando además con Darwin á Owen, Lamarck, G. Saint-Hilaire, y suponiendo con estos sábios especialmente (porque hay gentes mas realistas que el rey), que la vista, los sentidos, los hombres, los animales, las plantas, en una palabra, los séres vivientes se hayan formado bajo el poder permanente de una fuerza natural; esto no probaria que Dios no existe; esto probaria que Dios existe. Solo que, en vez de presentársenos bajo la idea de albañil, se nos presentaria bajo la idea de arquitecto. No vemos que pierda mucho en ello.

Ya hemos asistido á esa metamórfosis de la idea de Dios en nuestro estudio general (lib. II, cap. II) sobre la fuerza y la materia. Bajo el punto de vista del destino de los séres y de las cosas, la idea correlativa sufre la misma progresion: lejos de debilitar la antigua belleza del plan de la creacion, la desarrolla y la engrandece en inmensas proporciones. Si suponemos que en lugar de una mano cons-

(1) *Principes de Philosophie zoologique.*

truyendo el prototipo de cada especie vegetal y animal, es una fuerza íntima ordenada á la materia: ¿en qué destruye esta modificacion la conviccion de una inteligencia creadora y de un objeto en la creacion? ¿No es preciso cerrar expresamente los ojos del entendimiento para resistirse á ver en esta fuerza íntima de la naturaleza el efecto de un pensamiento inteligente? ¿No es preciso estar ciego para desconocer el indicio evidente de una causa poderosa y eterna?

Si se pretende que la naturaleza se forma sola y progresa *instintivamente* en su obra, en una direccion permanente hácia resultados cada vez mas perfectos; es confesar á medias que esta naturaleza está dirigida hácia ese ideal por una causa inteligente. La materia inerte, ¿cómo tendria la *idea* de aparecer sucesivamente bajo la forma vegetal, animal, humana? ¿de formar estos órganos que constituyen el sér viviente y conservan la vida al través de los siglos? ¿de construir esos aparatos por los cuales el sér viviente está en comunicacion permanente con las cosas que no son él? ¿Por qué capricho del acaso se encontrarian esos órganos formados poco á poco para servir por un lado á esta comunicacion de los sentidos con el exterior, y por otro á las comunicaciones íntimas con el cerebro pensante, único que juzga y conoce? ¿Cómo puede ser que estén tan bien construidos? ¿Por qué la mayor parte de los aparatos son perfectos, y no inútiles ó faltos? ¿Cómo se perpetúan los organismos vivientes en su integridad por la generacion? ¿Por qué está compuesta la creacion de géneros, de especies, de familias? ¿Por qué el espíritu humano puede establecer clasificaciones fundadas en el conjunto de los séres? ¿Por qué no es la naturaleza un caos de monstruosidades? A todas estas preguntas se responde por la ley de eleccion natural. Explícanse todos los problemas repitiendo que la naturaleza está impelida hácia un progreso incesante, que deja lo malo por tomar lo bueno, y tiende incesantemente á la realizacion de las formas mas perfectas. Pero, ¿qué es esa tendencia, ese progreso instructivo, esa necesidad de progresar, sino el acto de una fuerza universal que dirige el mundo hácia lo ideal? ¿Qué marcha simultánea es esa de todos los séres hácia la perfeccion, sino

la revelacion elocuente de una causa que sabe adonde conduce el carro y *cómo* lo conduce, y contra cuya voluntad la materia servil nunca ha sabido oponer el menor obstáculo?

Lo que acabamos de decir del mecanismo del ojo puede referirse tambien al del oido, porque este no está menos admirablemente construido segun las leyes de la acústica que el primero segun las leyes de la óptica. Tal vez podriamos concebir que los ignorantes, que nunca han observado órganos y que no conocen ley ninguna de la física, tuviesen el capricho de creer que el ojo no se ha hecho para ver ni el oido para oir. Pero qué hombres instruidos, que han tenido estos sentidos bajo su escalpelo y han observado su perfecta é inimitable construccion, vengan á enseñar que estos órganos son el producto de fuerzas ininteligentes, es una perversion de espíritu difícil de justificar. Aun cuando no se hubiera visto mas que una construccion en cera de estos maravillosos aparatos, hubiera sido suficiente para levantar el espíritu y hacerle reconocer la existencia de un mecánico al corriente de las leyes de la naturaleza. ¿Quién no ha sentido á la vez manifestarse en su ánimo y en su pecho la evidencia y la emocion, al admirar el mecanismo del oido? La oreja, cuyas graciosas undulaciones llevan las ondas sonoras hasta su centro, no es otra cosa que un pabellon destinado á dirigir estas ondas hácia el conducto auditivo. Este conducto, llevando el sonido desde la abertura de la oreja hasta la membrana del tímpano, lo trasmite en su integridad al nervio que debe efectuar la sensacion; está entapizado de una sustancia mucosa en donde hay glándulas que secretan un humor destinado á moderar la impresion demasiado irritante del aire y á impedir á los cuerpos extraños la entrada del órgano del oido. Por detrás de la membrana del tímpano hay una cámara pequeña, en la cual dos ventanas, una redonda y otra oval, situadas á la parte opuesta del tímpano, comunican con el oido interno. Este se compone primero de una cavidad huesosa en forma de espiral, llamada caracol (1); des-

(1) Por analogía con la forma de la concha del caracol, los anatómicos han dado el nombre de *caracol* á la cavidad mas anterior de las tres que constituyen el laberinto del oido; y el de *escala del caracol* á las dos cavidades espirales formadas en el interior de

pues vienen tres cavidades en semicírculo; y por fin hay una cavidad central llena de un líquido acuoso en el cual se baña el *nervio acústico* que viene á parar allí. Las vibraciones sonoras llegan á las membranas de la ventana oval y de la ventana redonda, pasan por la escala del caracol y de allí por los canales semicirculares, y llegan en fin á la cavidad central llena del líquido que transmite al nervio acústico estas vibraciones. Este es conmovido, y solamente esta impresion transmitida al cerebro es la que constituye la audicion. Tal es en su conjunto el mecanismo del sentido del oido. No entramos en pormenores porque es demasiadamente complicado. Pero aun limitándose á esta simple descripcion, ¿cuál es el talento cultivado que se atreva seriamente á pretender que este mecanismo no prueba que el que lo ha construido sabia que el sonido consiste en vibraciones, que estas vibraciones no podian transmitirse sino por ciertos intermediarios, y que para hacer el sonido integralmente perceptible al cerebro, era preciso un aparato de acústica delante del nervio? ¿Cuál es el hombre de buen sentido que admitirá que este instrumento se ha construido él solo, por casualidad, bajo el impulso no sabemos de qué fuerza bruta y sin ningun designio prefijado para su construccion (1)? Y si no limitándonos al aspecto físico del sér pensante, dispensáramos á nuestros adversarios la embarazosa honra de entrar en el carácter íntimo del pensamiento; si les preguntásemos cómo habla un sonido al espíritu y cómo éste responde al oido; si los invitásemos en una palabra á demostrar que el hombre no *es una inteligencia servida por órganos*, mucho dudamos que pudiesen librarse de su posicion

caracol por una membrana, cuya mitad es ósea, y la otra mitad membranosa. Estas dos escalas la una termina en la ventana redonda, y se la llama *escala del timpano* ó *del tambor* (*scala tympani*); la otra se abre en la parte anterior inferior del vestíbulo, á la que se da el nombre de *escala del vestíbulo* (*scala vestibuli*.)

(El Trad.)

(1) Voltaire no podia menos de manifestar su asombro sobre los negadores de la causalidad general. «En filosofía, dice (Dict. phil., Dieu), me parece Lucrecio, lo confieso, muy inferior á un portero de colegio y á un pertiguero de parroquia. Afirmar que ni el ojo está hecho para ver, ni el oido para oir, ni el estómago para digerir, ¿no es el mas enorme de los absurdos, la locura mas escandalosa que se haya presentado jamás al espíritu humano? Dudador como soy, esta demencia me parece evidentísima y así lo consigno.»

negativa de otro modo que por subterfugios á cuyo abrigo se esquivan los malos combatientes.

Pero aun cuando estuviesen en lo cierto sobre la relacion entre los órganos y las funciones; aun cuando estuviese probado que los órganos están desarrollados, constituidos por el juego de las funciones, todavía quedaría un hecho que explicar mucho mas general y mas considerable que aquel. ¿Por medio de qué funcion se explicaria la organizacion de la vida terrestre toda entera? Mirad esas masas coposas suspendidas en el azul de la atmósfera como edificios de plata vaporosa, esas nubes cuya sombra templa el calor abrumador del dia. Vienen de los mares y, llevadas por las olas de la atmósfera, son dirigidas por los vientos del cielo hácia los continentes y las tierras habitadas. ¿Qué sucederia si, bajo la accion de una fuerza ciega, rehusasen derramar la lluvia fecundante sobre los campos y los prados? Muy luego una inmensa sequedad agrietaria el suelo, se marchitaria el verdor de las plantas, la vida dejaria de correr en los canales de la sávia. Si la organizacion del planeta no está arreglada por un espíritu superior, ¿se atreverán á pretender que á fuerza de rodar en el espacio es como ha adquirido sucesivamente la Tierra la facultad de vivir y de renovar sin cesar el progreso de su existencia?—Aquí todavía oponemos á las negaciones de nuestros ignorantes ó sistemáticos adversarios el testimonio de los exploradores del mundo físico, de los que han descubierto las leyes de las corrientes aéreas y marítimas. «Despues de la confirmacion tan evidente del órden que preside á la economía física de nuestro planeta, dice el comandante Maury, ¿podria admitirse que las ruedas y los resortes de un reloj han sido construidos y reunidos por el acaso, asi como dar á este mismo acaso una direccion en los fenómenos de la naturaleza? Todo obedece á leyes conformes al objeto supremo tan claramente indicado por el Criador, que ha querido hacer de la tierra una habitacion para el hombre (1).»

(1) No podemos dejar de señalar á este propósito, la profesion de fe de un capitan de buque al comandante Maury: «Vuestros descubrimientos, le escribe, no nos enseñan solamente á seguir los derroteros mas seguros y mas directos en el Océano, sino tambien á conocer las mejores manifestaciones de la sabiduría y de la bondad del Todo-

El espectáculo de las obras de la naturaleza, cuya hermosura es de una elocuencia irresistible no habla ni á su espíritu ni á su corazon. Despues de haberlo contemplado, declaran sin rodeos que «los hechos demuestran que en las formaciones orgánicas é inorgánicas que se renuevan sin cesar sobre la Tierra, no puede haber la accion directa de ninguna inteligencia. El *instinto* de crear le está prescrito formalmente á la naturaleza, añaden (1), sin notar que sus mismas expresiones vienen á demostrar la necesidad en que estamos de admitir una ley y un órden en la naturaleza.

Ademas de esto, desdeñan toda explicacion sobre el plan de la naturalez. Las ideas de finalidad (2) deben ser desechadas como agriada levadura, decia ya G. Forster, y el autor de *Lehre der Nahrungsmittel für das Volk* encareciendo todavía esta declaracion, añade que «cuanto mas hábito hay de combatirlas, es mas preciso temer las tentativas que se hagan sordamente para introducir en la ciencia la idea de una finalidad, con el fin de ilustrar y explicar los fenómenos de la naturaleza.»

Véase en una palabra su gran temor: la luz. Cuanto mas obscuro es el laberinto y mas niebla hay, mas dichosos son los alemanes.

poderoso que nos rodean contínuamente. Yo mando un buque hace tiempo, y nunca he sido tan sensible á los espectáculos de la naturaleza; he conocido, sin embargo, que, hasta que he visto vuestros trabajos, atravesaba el Océano como un ciego. No veia ni concebia la armonía magnífica de las obras del que llamais tan justamente el gran Pensamiento primero. Conozco con la mayor satisfaccion los beneficios debidos á vuestros trabajos, y que estos trabajos han hecho de mí un hombre mejor. Me habeis enseñado á mirar por todas partes alrededor de mí, y á reconocer á la Providencia en todos los elementos de que estoy rodeado.» (*Geographie physique.*)

Añadiremos, con otros dos oficiales de marina, MM. Zurcher y Margolle, que el estudio de las obras de Maury hace resaltar la elevacion de sus miras, su fé religiosa y la justa apreciacion de los genios que, como Œrsted, Herschel, Geoffroy Saint-Hilaire, Ampere, y Gœthe, nos revelan la suprema sabiduría descubriéndonos la magnificencia de las obras divinas. Herschel decia: «Cuanto mas se ensancha el campo de la ciencia, mas numerosas é irrecusables vienen á ser las demostraciones de la existencia eterna, de una inteligencia creadora y omnipotente. Geólogos, matemáticos, astrónomos, naturalistas, todos han arrimado su piedra á este gran templo de la ciencia, templo elevado al mismo Dios.»

(1) *Force et Mathière*, ch. VI.

(2) *Finalidad*, doctrina de las causas finales.

(El Trad.)

Si quisiésemos llevar la defensa de nuestra causa hasta los últimos atrincheramientos de nuestros contrarios, estamos en una posicion tan bien ganada de antemano que nuestras interrogaciones caerian en el ridículo. Explicadnos, ¡oh sabios jueces! ¿por qué no se han puesto los ojos debajo de los pies, y los oidos en las corvas? Es un efecto de la médula espinal, respondeis. ¡Vamos pues! ¿Pues qué, la médula espinal sabe lo que hace? Decidnos siquiera por qué nuestros párpados y nuestras cejas no tienen la forma de un pabellon de oreja, y por qué nuestros oidos no se cierran por párpados pestañeantes. ¡Os reis! lo creo. ¡Enhorabuena! Es la respuesta mas ingeniosa que nos habeis dado hasta ahora: os respondeis á vosotros mismos...

El hecho de la adaptacion de los órganos á las funciones que deben llenar, y el estado orgánico del sér segun su funcion en la economía general, son ejemplos tan evidentes del plan de la naturaleza, que es preciso limitarse á una observacion muy incompleta para no sacar de ella la conclusion en favor de nuestra tésis. Cualquiera que sea el aspecto bajo el cual miremos á los séres vivientes, este plan está escrito por todas partes en caracteres legibles. Sin la idea general del destino de los séres, el fisiólogo no podria determinar el juego de ningun órgano, y la ciencia se esterilizaria. Y si, elevándonos de los hechos particulares á los hechos generales, considerásemos no ya un órgano especial, sino un sér viviente en su persona entera, segun su funcion en la naturaleza, por ejemplo segun su *sexo*, reconoceríamos que todo en esta persona concurre al objeto de la naturaleza. No necesitamos extendernos sobre este aspecto delicado de la cuestion, aunque estamos seguros de antemano de la victoria, sobre todo si tomásemos por tipo esta mitad del género humano que difiere muy sensiblemente de la nuestra desde su carácter anatómico hasta el giro de su espíritu. El plan del Criador está en verdad tan universalmente marcado, que Rabelais podria probar la existencia de Dios por la misma inmoralidad de ciertas descripciones... Pero basta esto sobre el asunto.

El antiguo problema del orígen de las especies es de un interés mas general todavía que el de la apropiacion de los

órganos á sus fines. Hemos visto que la existencia de la vida en la superficie del globo no se explica sin causa primera. Bajo el punto de vista de las causas finales, hablemos aquí solamente de la *organizacion* de las especies segun los clímas y los lugares en que viven, y del enigma de su transformacion segun las edades geológicas. Los que niegan la existencia de un poder inteligente en la direccion del mundo, pretenden que las especies pueden transformarse unas en otras, principiando por lo inferior de la escala zoológica, bajo la accion de los medios y de las circunstancias dominantes. Colocándose esta hipótesis inmediatamente en el nudo mismo del problema, explica enteramente la adaptacion de los séres animados á su lugar de habitacion, porque enseñá que estos séres son el resultado de este lugar. Mirad, por ejemplo, á esa girafa: si tiene un cuello largo, es porque la especie primitiva que le ha dado nacimiento se encuentra en paises en donde no hay hojas bajas en los árboles. Obligada á alargar constantemente la cabeza hácia arriba, su cuello fué sucesivamente prolongándose hasta adquirir la extension en que al presente le vemos; no se le da el cuello á la girafa previendo su género de alimento, sino que es el resultado definitivo de este género mismo. Un águila hiende el espacio con su rápido vuelo. Admirais la construccion ingeniosa (y todavía inimitable) de este complexo aparato que da á las aves el imperio de los aires. ¡Pues bien! no se han dado las alas al ave *para* volar; sino que vuela *porque* tiene alas. Y ¿cómo le han venido las alas? Una especie primera habrá principiado á saltar y se habrá encontrado bien con esta innovacion. Primero habrá dado saltos pequeños; despues, ejercitándose, habrá dado mas desarrollo á los miembros anteriores; y continuando de esta manera durante algunos millones de años, se habrá encontrado poco á poco provista de una transformacion radical en sus órganos anteriores. Y véase como las alas son el resultado del vuelo. Estos señores ponen al Criador en un verdadero apuro; porque en fin, el buen Dios creyó que hacia bien en dar alas á las aves para volar, y salimos ahora con que precisamente, por estar estas alas perfectamente adaptadas á su uso, se

nos vienen diciendo que no prueban del todo la inteligencia del que las ha hecho; sino al contrario. De buena fe, caballeros, ¿querríais que Dios hiciese volar á los patos con vuestras batas?... Continuemos un momento todavía.

Como el mar ha cubierto en otro tiempo todas las comarcas del globo, es natural pensar que todas las especies vivientes, vegetales y animales (incluso el hombre), han principiado por el estado de pez. ¿Y os asombra esta trasformacion de peces en caballos y en hombres? No teneis razon de asombraros por tan poca cosa: hay otros muchos hechos maravillosos en la naturaleza. Hacednos al menos el favor de prestar un poco de atencion al editor responsable de esta teoría, el difunto M. de Maillet. No hay ningun animal que ande, vuele ó se arrastre, de los cuales no encierre el mar especies semejantes ó aproximadas, y cuyo paso de uno de estos elementos al otro no sea posible, probable y hasta probado por un gran número de ejemplos. No hablamos solamente de los anfibios, de las serpientes, de los crocodilos, las nutrias, los diversos géneros de focas y de otro gran número de animales que viven igualmente en el mar ó en el aire, ó en parte en las aguas y sobre la tierra, sino tambien de los que no pueden vivir mas que en el aire. Sabemos que los animales que produce el mar son de dos géneros. El uno viaja en el seno de las aguas, nada, se pasea y hace sus cacerías; el otro se arrastra en el fondo, no se separa de él, ó muy rara vez, y no tiene disposicion para nada. ¿Quién puede dudar que del género volátil de los peces no hayan venido nuestras aves que se elevan en los aires; y que de los que se arrastran en el fondo del mar, no provengan nuestros animales terrestres que no tienen ni disposicion para volar, ni el arte de elevarse por encima de la tierra?

Para convencerse de que unos y otros han pasado del estado marino al terrestre, basta examinar su figura, sus disposiciones y sus inclinaciones recíprocas, y confrontarlos juntos. Principiando por el género volátil, prestad atencion si os place, no solamente á la forma de todas las especies de nuestras aves, sino tambien á la diversidad de

su plumaje y á sus inclinaciones: no hallareis ninguna que no encontreis en el mar.

Observad igualmente que el paso de la mansion de las aguas á la del aire es mucho mas natural de lo que se cree comunmente. El aire de que se halla la tierra rodeada está mezclado de muchas partes de agua. El agua es un aire cargado de partes mucho mas groseras, mas húmedas y mas pesadas que este fluido superior al que hemos fijado el nombre de aire, aunque uno y otro no formen realmente mas que una misma cosa, segun la teoría de Telliamed. Es, pues, fácil concebir que unos animales, acostumbrados á la morada de las aguas, hayan podido conservar la vida respirando un aire de esta cualidad. «El aire inferior no es mas que un agua dilatada. Es húmedo porque viene del agua, *y es caliente porque no está tan frio* que pudiera convertirse en agua.» Y mas abajo añade: «Hay peces en el mar de casi todas las figuras de los animales terrestres, y aun de las aves. El mar encierra plantas y flores y algunas frutas: la ortiga, la rosa, el clavel, el melon, la uva encuentran allí sus semejantes.»

Añadamos á estas reflexiones las disposiciones favorables que pueden encontrarse en ciertas regiones para el paso de los animales acuáticos de la morada de las aguas á la del aire; la misma necesidad de este paso, en algunas circunstancias, por ejemplo, á causa de que el mar los haya abandonado en lagos cuyas aguas hayan, en fin, disminuido hasta tal punto que hubiesen sido forzados á acostumbrarse á vivir sobre la tierra, ó aun por algunos de esos accidentes que no pueden considerarse como extraños, pudo suceder que los peces alados y voladores, cazando ó siendo cazados en el mar, llevados del deseo de la presa ó del temor de la muerte, ó bien impelidos tal vez á poca distancia de la orilla por las olas que excitaban una tempestad, hubiesen caido en cañaverales ó en herbazales, de donde despues no les fué posible tomar de nuevo hácia el mar el impulso que les habia sacado de él, y que en este estado habian adquirido una facultad mas grande, volar. En este caso, sus aletas no estando ya bañadas por las aguas del mar, se abrieron y se encorvaron por la sequedad. Mien-

tras encontraron en los cañaverales ó herbazales en que habian caido algunos alimentos para sostenerse, los tubos de sus aletas separados unos de otros, se prolongaron y *se revistieron* de plumas, ó hablando con mas exactitud, las membranas que antes los habian tenido pegados unos á otros se metamorfosearon. La barba formada de estas películas encorvadas se prolongó ella misma; la piel de estos animales se revistió insensiblemente de un *plumon* del mismo color de que estaba pintada aquella, y este plumon creció. Las pequeñas *aletas* que tenian debajo del vientre, y que, como las de los costados, les habian ayudado á pasearse en el mar, *se convirtieron en piés* y les sirvieron para andar por la tierra. Verificáronse algunos *otros pequeños cambios* en su figura. El pico y el cuello de unos se prolongaron, los de otros se acortaron; y lo mismo sucedió con el resto del cuerpo. No obstante la conformidad de la primera figura subsiste en el total, y es y será siempre fácil reconocer su orígen.

Respecto de los animales que se arrastran ó andan sobre la tierra, su paso de la morada del agua á la de la tierra es mas fácil todavía de concebir. No es difícil creer, por ejemplo, que las serpientes y los reptiles puedan igualmente vivir en uno ú otro elemento; la experiencia no nos permite dudarlo.

En cuanto á los animales de cuatro piés, no solamente encontramos en el mar especies de su figura y de sus mismas inclinaciones, viviendo en el seno de las olas de los mismos alimentos de que se alimentaban en tierra, tenemos todavía cien ejemplos de estas especies que viven igualmente en el aire y en las aguas. Los monos marinos, ¿no tienen toda la traza de los monos de tierra? Hay tambien muchas especies de ellos.

El leon, el caballo, el buey, el puerco, el lobo, el camello, el gato, el perro, la cabra y el carnero, tienen sus semejantes en el mar.

La historia romana hace mencion de focas domesticas que se enseñaban al pueblo en los espectáculos, saludaban con la cabeza y su grito, y hacian al mandato de su amo todo lo que entre nosotros se enseña á diversos animales,

adiestrándolos é instruyéndolos en ciertas evoluciones. ¿No se les ha visto encariñarse con los que los cuidaban, como se aficionan los perros á los que los crian?

Se concibe que lo que el arte hace en las focas, la naturaleza puede hacerlo por sí misma, y que en ciertas ocasiones, estos animales, habiendo vivido muchos dias fuera del agua, no es imposible que se acostumbren á vivir siempre de ese modo por la imposibilidad misma de volver á aquella. Así es indudablemente que todos los animales terrestres han pasado de la morada de las aguas á la respiracion del aire, y han contraido la facultad de mugir, ahullar, ladrar y hacerse oir, que no tenian en el mar, ó que al menos no tenian sino muy imperfectamente (1).

No escucharemos mas á este escritor, célebre mas bien por las burlas de Voltaire que por su filósofo indio. Continúa con una série interminable de historietas y cuentos mas ó menos auténticos de hombres marinos de todas formas y colores, de hombres salvajes, con cola, sin barba, de una pierna, de una sola mano, negros, gigantes, enanos, etc., y por la trasmigracion de monos y hombres marinos á tierra firme. Cuvier, el mas ilustre de los geólogos, ha dejado consignado en la declaracion siguiente su juicio absoluto sobre esta teoría renovada de los griegos, y que nuestros contemporáneos nos proponen hoy bajo una forma un poco diferente: «Algunos naturalistas, materiales en sus ideas, han permanecido siendo humildes sectarios de Maillet; viendo que el uso mayor ó menor de un miembro aumenta ó disminuye á veces su fuerza y volúmen, se han imaginado que unos hábitos é influencias exteriores largo tiempo combinadas, han podido cambiar por grados las formas de los animales, hasta el punto de hacerlos llegar sucesivamente á todas las que presentan ahora las diferentes especies; idea quizá la mas superficial y mas vana de cuantas hemos tenido ya que refutar. En ella consideran en cierto modo los cuerpos organizados como una simple masa de pasta ó de arcilla capaz de dejarse amoldar entre los dedos. Por eso desde el momento en que estos autores

(1) Telliamed ó *Entretien d'un philosophe indien avec un missionnaire français*, 1748

han querido entrar en detalles, han caido en ridículo. El que se atreva á sostener seriamente que un pez, á fuerza de estar en seco, podria ver resquebrarse sus escamas y trocarse en plumas y trasformarse él mismo en ave, ó que un cuadrúpedo, á fuerza de penetrar por vias estrechas, de pasar malos ratos, podria trocarse en serpiente, no hace otra cosa que probar la ignorancia mas profunda de la anatomía.»

Esta teoría, contra la cual se levantan tantas dificultades, supone que todos los séres descienden de un tipo primordial por una série de trasformaciones sucesivas que constituyen la unidad orgánica. Segun ella la vista y el oido no son mas que un nervio sensible desarrollado por el ejercicio; la frente y el cráneo se han amoldado por el cerebro; el cerebro no es mas que la *dilatacion de la médula espinal*. Pero nosotros responderemos con M. Paul Janet, ¿cómo ha podido el hábito ejecutar una metamórfosis semejante, y cambiar la vértebra superior de la columna vertebral en una cavidad capaz de contener el encéfalo? Véase aquí lo que seria necesario suponer: es que un animal que no tuviese mas que una médula, á fuerza de ejercitarla ha conseguido producir esta expansion de materia nerviosa que llamamos el cerebro; que á medida que esta parte superior se ensanchase, empújase las paredes primero blandas que la cubren, hasta que les hubiese forzado á tomar su propia forma, la de la caja craniana; pero ¡qué de hipótesis en esta hipótesis! Desde luego era preciso imaginar animales que tuviesen una médula espinal sin cerebro, porque de otra manera es tan plausible considerar la médula espinal como una prolongacion del cerebro, como el cerebro una dilatacion de la médula espinal. Lo que parece indicarlo es que se encuentra lo análogo del cerebro mismo en los animales que no tienen médula espinal, como en los moluscos y los articulados. Pero si el cerebro preexiste en los animales vertebrados, el cráneo preexiste: luego no es el producto del hábito. Fuera de que se comprende difícilmente el ejercicio y el hábito produciéndose sin cerebro; pues siendo hechos que resultan de la voluntad, parece bien que el cerebro sea el órgano de la voluntad. Añadamos,

por último, que seria preciso admitir ademas que la materia huesosa hubiera sido primero cartilaginosa, á fin de prestarse á los ensanches sucesivos necesitados por el progreso del sistema nervioso; lo que implicaria una notable tendencia á avenirse y acomodarse á esta flexibilidad primitiva de la materia ósea, sin la cual hubiera sido imposible el desarrollo del sistema nervioso.»—Los órganos y las funciones se han manifestado paralelamente segun el plan general. La causalidad nos parece tan evidente que nuestros adversarios merecian en verdad que la naturaleza les privase algun tiempo de ciertos músculos (por ejemplo, del esfíncter!) y los forzase de este modo á confesar que los menores órganos tienen un objeto que llenar.

No queremos volver á tratar en este capítulo la cuestion primitiva del orígen de la vida en la superficie del globo, ni de su mantenimiento y progresion bajo el poder de las leyes providenciales. Hemos examinado esta cuestion bajo todos sus aspectos en nuestro capítulo sobre el *Orígen de los séres*, y hemos sacado la conclusion irrefutable de que (véase la página 165) la vida terrestre está constituida por una *fuerza*, única y central en cada uno de los séres, que dispone la materia con arreglo á un tipo cuya expresion física debe ser el individuo. Hemos visto que la ley del progreso en los séres organizados, desde la planta hasta el espíritu humano, afirma la inteligencia divina y muestra la presencia continua de Dios en la naturaleza, lejos de tender por el contrario, á la negacion de la potencia creadora. En nuestro caso particular (plan de la naturaleza—construccion de los séres vivientes), tenemos una afirmacion mas directa aun de la accion inteligente en la organizacion maravillosa de los cuerpos animados, por cuanto esta accion inteligente es igualmente necesaria en el caso en que las especies se hubiesen sucesivamente transformado segun la ascension zoológica (hipótesis que está lejos de admitirse), y en el caso en que la primera pareja de cada especie fuese el producto de una fuerza particular que no nos es dado apreciar. Tenemos, pues, el derecho de cerrar esta discusion de la adaptacion de cada especie á su género de vida, declarando que, aun suponiendo una progresion

natural, instintiva, lenta é insensible, una plasticidad normal del organismo, una obediencia inconsciente de cada especie á las fuerzas dominantes, la hipótesis materialista no gana nada por eso. Esta apropiacion de la materia organizada á las causas exteriores, demostraria simplemente una gran sabiduría en el pensamiento y en el acto del Criador.

Si, como se preguntaba mas arriba, fuesen los séres de mármol ó de hierro, ciertos críticos podrían sin duda quedar satisfechos. ¿Pero qué sucederia? Toda variacion de clima, de temperatura, de medio, de alimento, de altitud, seria un decreto de muerte para estas especies inflexibles. La caña se dobla, pero la encina es arrancada de raiz por la violencia del aquilon.

Asi, pues, lejos de ver la ausencia de pensamiento y de designio, en esa flexibilidad maravillosa del organismo viviente, en esa facultad imperecedera de sacar el mejor partido de las circunstancias mas contrarias, de vencer los obstáculos y de plantar el estandarte de la vida aunque fuese sobre el terreno mas escarpado y mas ingrato; reconocemos en este poder el testimonio irrecusable de la causa omnipotente que, desde las primeras edades ha querido que los mundos armoniosamente mecidos en la extension del espacio infinito, fuesen arrullados con las caricias de la vida.

La inteligencia creadora y organizadora que llamamos Dios, continúa siendo la ley primordial y eterna, la fuerza íntima y universal que constituye la unidad viviente del mundo.

Toda dificultad desaparece sustituyendo la idea de plan general á la causalidad humana. Organos y funciones, individuos y especies, son llevadas por la misma direccion. El Universo es el desarrollo de un mismo pensamiento, y la unidad de tipo es sensible bajo todas las formas particulares de la vida terrestre. ¿Hácia qué direccion nos conduce el pensamiento eterno? Esto es lo que intentaremos entrever, al terminar este estudio sobre el Destino de los séres y de las cosas.

II.

PLAN DE LA NATURALEZA.—INSTINTO É INTELIGENCIA.

De las leyes que presiden á la conservacion de las especies.—Facultades instintivas especiales.—El instinto no se explica por la suposicion de hábitos hereditarios.—Distincion fundamental entre los hechos instintivos y los hechos raciocinados.—Del designio en las obras de la naturaleza.—Orden general y armonías universales.—¿Cuál es el destino general del mundo?—Grandiosidad del problema.—Insuficiencia de la razon humana.

La construccion lenta y progresiva de los séres vivientes, y la formacion de las especies durables, demuestran la presencia permanente de la causa creadora, y proclaman elocuentemente su sabiduría y su inteligencia. Si dejando ahora la organizacion de los individuos para estudiar la de las familias, penetramos en los misterios del instinto, descubriremos tambien aquí el plan del Criador escrito en brillantes caractéres.

Mucho se ha discutido sobre el alma del animal, desde Descartes y Leibnitz; y desde Reaumur acá nadie se ha tomado el trabajo de observar directamente en la naturaleza la vida y las costumbres de los animales. Solo por la observacion directa es como se puede uno instruir personalmente sobre esta preciosa cualidad concedida á las especies vivientes para asegurar su conservacion; y basta haber señalado las muestras interesantes de esta ley universal para juzgar y apreciar debidamente su valor bajo el punto de vista del designio de la creacion.

Importa ante todo distinguir la *inteligencia* del *instinto*. Los animales tienen á la vez inteligencia é instinto: nos dos facultades muy diversas. En la virtud de la primera,

piensan, reflexionan, comprenden, eligen, se deciden, se acuerdan, adquieren experiencia, aman, aborrecen, juzgan, por procedimientos análogos á los de la inteligencia humana. En virtud de la segunda, obran siguiendo un impulso íntimo sin que nadie les haya enseñado, sin conocer, y aun sin tener conciencia del motivo ni del resultado de sus acciones. Para definir bien estos caractéres son necesarios algunos ejemplos.

Buffon habla en los términos siguientes de un jóven orangutan que habia observado. «He visto, dice, á este animal presentar la mano para despedir á las gentes que iban á visitarle, pasearse gravemente con ellas y como en su compañía; le he visto sentarse á la mesa, desdoblar la servilleta, limpiarse con ella los labios, servirse de la cuchara y del tenedor para llevar á la boca, echar él mismo su bebida en un vaso, chocar con él cuando era invitado á ello, ir á buscar una taza y un platillo, traerlos á la mesa, echar en ella el azucar, despues echar el té, dejarlo enfriar para beberlo, y todo esto sin mas excitacion que las señas ó la palabra de su amo, y á menudo por sí mismo. No hacia daño á nadie, se acercaba á los visitantes con circunspeccion, y se presentaba como para pedir caricias, etc.» M. Flourens añade que habia en el Jardin de Plantas un orangutan muy notable por su inteligencia. Era apacible, gustaba singularmente que le acariciaran, en particular los niños, jugaba con ellos, procuraba imitar cuanto hacian delante de él, etc. Sabia muy bien tomar la llave del cuarto en donde se le guardaba, meterla en la cerradura y abrir la puerta. A veces ponian esta llave en la chimenea, entonces trepaba á ella por una cuerda suspendida del techo y que de ordinario le servia para columpiarse. Hicieron un nudo á esta cuerda para ponerla mas corta, y al momento lo desató.

No tenia como el de Buffon, la impaciencia, la petulancia de los otros monos; su aire era triste, su paso grave, sus movimientos mesurados.

El profesor fué un dia á visitarlo con un ilustre anciano, observador delicado y profundo. Un trage un poco singular, un andar lento y débil, un cuerpo encorvado, fijaron, desde su llegada, la atencion del jóven animal. Prestóse

con complacencia á todo lo que se exigió de él, con la vista siempre fija sobre el objeto de su curiosidad. Ya iban á retirarse, cuando se acercó á su nuevo visitador, tomó con dulzura y malicia, el baston que tenia en la mano, y fingiendo apoyarse en él, encorvando la espalda, aflojando sus pasos, dió de este modo la vuelta por la pieza en que estaban, imitando la postura y la marcha del anciano. En seguida él mismo le entregó el baston. Fácil es conocer que él sabia tambien ser buen observador.

F. Cuvier observó igualmente otros hechos no menos curiosos. Su jóven orangutan se entretenia en brincar á los árboles y en estar colgado de ellos. Aparentaron un dia querer subir á uno de estos árboles para cogerlo, pero al momento se puso á sacudir el árbol; lo cual hacia siempre que intentaban lo mismo. «Cualquiera que sea el modo, dice F. Cuvier, con que se considere esta accion, no será posible dejar de ver en ella el resultado de una combinacion de ideas, y de no reconocer en el animal que es capaz de esto la facultad de generalizar.» En efecto, el orangutan en aquel caso indudablemente, juzgaba á los demás por sí mismo; más de una vez la agitacion violenta de los cuerpos sobre que se encontraba colocado, le habia atemorizado; deducia pues, del temor que habia sentido, el temor que sentirian los demás, ó, en otros términos y como los dice F. Cuvier, «de una circunstancia particular, formaba una regla general.»

M. Flourens refiere el ejemplo de un curioso rasgo de inteligencia observada en el Jardin de Plantas. Habiendo en él demasiados osos, resolvieron deshacerse de dos de ellos, y para esto idearon servirse del *ácido prúsico*. Echaron algunas gotas de este ácido en tortas pequeñas. A la vista de las tortas los osos se alzaron en las patas traseras; abrieron la boca, se pudo meterles sobre ella algunas tortas, pero al momento las arrojaron y echaron á huir. Creíase que no intentarian ya tocarlas, pero se vió luego á los dos osos empujar con sus patas las tortas al estanque; allí, agitarlas en el agua; despues olfatearlas con atencion, y á medida que el veneno se evaporaba, írselas comiendo. De esta manera se comieron las tortas impunemente: y por haber ma-

nifestado sobrado ingenio, varióse la decision y se les perdonó la vida.

Plutarco asegura haber visto un perro «echar piedrecillas dentro de un cántaro que no estaba enteramente lleno de aceite, admirándome, dice, el que pudiera allá en su entendimiento discurrir que el aceite subiria á la fuerza, cuando las piedras que eran demasiado pesadas, bajasen al fondo del cántaro, desalojando el aceite que era mas ligero.»

Buffon ha escrito muy bellas palabras sobre la inteligencia del perro; pero aun no las ha comprendido en su alto valor. Hay en la historia de la gente canina, ejemplos de inteligencia, de habilidad, de raciocinio, de juicio, y ejemplos de afecto, de adhesion, de reconocimiento, de bondad, dignos de ofrecerse por modelos á una parte notable del género humano.

Podrian escribirse volúmenes sobre las pruebas de la inteligencia de los animales, particularmente del perro, sin agotar la materia. Además, nuestros adversarios admiten estos hechos con nosotros. Citaremos tambien un interesante ejemplo de una deliberacion de golondrinas referida por el autor de *Fuerza y Materia*. «Una pareja de golondrinas, dice, habia principiado á formar su nido debajo de una viga del techo de una casa. Llegaron un dia otras muchas golondrinas, y se entabló una disputa entre estas y las propietarias del nido. Todas encima del tejado de la casa y no lejos del nido principiado, empezaron á dar gritos penetrantes y trinaron con toda su fuerza. Despues de esta deliberacion que duró algun tiempo, mientras que algunas golondrinas se destacaban de la multitud para inspeccionar el nido, se separó la reunion. El resultado fue, que la pareja abandonó el nido comenzado, y se puso á construir otro en un paraje mejor escogido.»

Un hecho mas notable aun se ha referido recientemente. En los alrededores de un cortijo en la aldea de Weddendorg, cerca de Magdeburgo, unas cigüeñas, despues de una séria deliberacion, han juzgado á una cigüeña adúltera. Su marido y las demás cigüeñas la mataron á picotazos y la arrojaron fuera del nido (1).

(1) Poseemos gran número de documentos acerca de las pruebas de inteligencia de los

Agassiz ensalza mas que ningun otro las facultades intelectuales de los animales.—Despues de haber demostrado las dificultades que impiden todavía establecer una comparacion científica de los instintos y de las facultades de los animales y del hombre, expone las ideas siguientes: «El desarrollo de las pasiones en el animal es tan extenso como en el espíritu humano; y me veria muy apurado para precisar las diferencias de sus naturalezas, aunque las hay grandes en los grados de sus manifestaciones y en la forma de su expresion. Aparte de esto, la gradacion de las facultades morales entre los animales y el hombre es tan imperceptible, que seria ciertamente exagerar su diferencia rehusando á los primeros cierto sentimiento de responsabilidad y de conciencia. Hay además entre ellos, y en los límites de sus capacidades respectivas, individualidades tan definidas como en el hombre; todos los aficionados á caballos, todos los guardas de casas de fieras, todos los quinteros ó pastores, en fin todos los que tienen la grande experiencia de los animales salvajes ó domesticados, están allí para afirmarlo. Este es un argumento de los mas fuertes en favor de la existencia en todos los animales de un principio

animales; pero no podemos insistir mucho en este punto. Añadamos al ejemplo anterior, que si se creen las observaciones de ciertos jugadores de mano ingleses, llamados *punters*; los ánades salvajes tienen reuniones parlamentarias y votan. Estas aves, como todos los animales, tienen expresiones especiales para manifestar sus sensaciones de alegría, de dolor, de hambre, de amor, de temor, de zelos, etc., y ciertos *punters* esperimentados los comprenden cuando hablan de marcha, de detencion, de peligro, de cólera, etc. Estos términos mismos varían segun las especies. Antes de cada partida matutina tienen durante diez á veinte minutos una discusion muy viva y ruidosa, y solo despues de esta deliberacion se procede á la marcha. Refiérese tambien que una gansa, que cayó enferma estando empollando, se dirigió á otra y la habló á su manera; de resultas de esta conversacion, la última reemplazó á la enferma, ésta se echó á su lado y murió una hora despues. Segun E. W. *Gruner*, el zorro tiene en la voz inflexiones y entonaciones muy diferentes. El perro alegre ladra de otro modo que cuando está encolerizado. El lenguaje de gesto y de sonido de los insectos (abejas, hormigas, escarabajos, etc.), por medio de las antenas y por los diversos movimientos de las alas, etc., es como ya se sabe, muy rico y muy variado. No pretendemos traducirlo como Dupont de Nemours; pero no puede negarse que los animales se manifiestan mútuamente sus impresiones. Tienen tambien sobre nosotros el privilegio de comprender nuestras palabras, mientras que nosotros no comprendemos las suyas, y de comprenderse ellos en cualquier pais que se encuentren, mientras que un francés no comprende á un aleman ó á un chino.

inmaterial, análogo á aquel cuya excelencia y facultades superiores ponen de tal manera al hombre por encima de los animales. La mayor parte de los argumentos de la filosofía, en favor de la inmortalidad del hombre se aplican igualmente á la indestructibilidad de este principio en otros séres vivientes (1).»

¿Quién intentaria hoy poner en duda los hechos de la inteligencia animal? Solo un tímido espíritu de sistema, temiendo las consecuencias de esta confirmacion bajo el punto de vista de ciertas creencias, puede resistirse á esta evidencia. ¿Tendriamos que confirmar primero esta verdad á fin de hablar mas libremente del instinto, y de echar abajo los argumentos de nuestros contradictores que pretenden que no existe el *instinto*?

Hay ciertamente una diferencia grande entre los actos instintivos y los actos raciocinados. No porque estos dos caractéres de la fuerza viviente estén aislados (nada aislado hay en la naturaleza); sino porque no están situados en el mismo grado, y no pueden confundirse. No debemos insistir mas aquí sobre los hechos del órden intelectual. Pero vamos á compararles hechos pertenecientes al dominio del instinto, que revelan la existencia de una Providencia universal, presidiendo á la conservacion de la vida general, y que no se explican de ninguna manera por la instruccion, la reflexion ó el juicio de los animales entre los cuales se los observa.

Desígnase bajo el nombre de instinto el conjunto de las direcciones que hacen obrar á los animales segun una necesidad constante. El instinto es innato, obra sin instruccion, sin experiencia, permanece invariable, no hace ninguna especie de progreso. Es en todo lo opuesto de la inteligencia. Los fenómenos del instinto son tanto mas notables, cuanto que parecen del todo independientes de la voluntad. «No podemos formarnos una idea clara del instinto, decia Jorje Cuvier, sino admitiendo que los animales están sometidos á imágenes ó sensaciones innatas y constantes, que los determinan á obrar, como lo harian las sensaciones acciden-

(1) *Contributions to the natural History of the United States of North America*, vol. I, 1.ª parte.

tales. Es una especie de ensueño ó de vision que los persigue sin cesar, y en todo lo que tiene relacion con el instinto se puede considerar á los animales como especies de somnámbulos.»

Federico Cuvier ha consagrado una parte de su vida á descubrir el límite que separa el instinto de la inteligencia. Puede decirse, sin incurrir en paradoja, que no hay límites en la naturaleza. Pero aquí no se trata de metafísica. Contentémonos, pues, con escuchar la relacion de M. Flourens sobre las observaciones del laborioso naturalista (1).

El castor es un mamífero del órden de los roedores, es decir del órden precisamente que tiene menos inteligencia; pero tiene un instinto maravilloso, el de construirse una cabaña, edificarla en el agua, hacer calzadas, establecer diques, y todo esto con una industria que supondria, en efecto, una inteligencia muy elevada en este animal, si esta industria dependiese de la inteligencia.

El punto esencial era probar que la inteligencia no depende de él; y esto es lo que ha hecho F. Cuvier. Cogió varios castores jóvenes; y educados estos lejos de sus padres, y que por consiguiente no habian aprendido nada de ellos; estos castores, aislados, solitarios, estos castores, colocados en una jaula expresamente para que no tuviesen necesidad de construir; estos castores construyeron la choza impelidos por una fuerza maquinal y ciega, en una palabra, por el puro instinto.

La diferencia mas completa separa el instinto de la inteligencia. En el instinto, todo es ciego, necesario é invariable; en la inteligencia, todo es elevado, condicional y modificable. El castor que se construye una cabaña, el ave que se construye un nido, obran sólo por *instinto*. El perro, el caballo, que aprenden hasta la significacion de muchas de nuestras palabras y que nos obedecen, hacen esto por *inteligencia*.

En el *instinto*, todo es innato: el castor construye sin haberlo aprendido. Todo en él es fatal: el castor construyendo su covacha es dirigido por una fuerza constante é irresistible.

(1) *De l'instinct et de l'intelligence des animaux.*

En la *inteligencia*, todo resulta de la experiencia y de la instruccion: el perro no obedece sino porque lo ha aprendido; todo en él es libre: el perro no obedece sino porque quiere.

En fin, en el *instinto,* todo es particular: esa industria tan admirable que el castor emplea en construir su cabaña, no la puede emplear sino en esta faena; y en la *inteligencia,* todo es general: porque esta misma flexibilidad de atencion y de concepcion que el perro pone en obedecer, podria servirse de ella para hacer otra cosa cualquiera.

Esta distincion era necesaria. En la historia de la naturaleza importa conceder á cada uno lo que le pertenece, y exactamente cuanto le pertenece, sin restriccion sistemática, sin consideracion interesada. Descartes y Buffon (este se contradice á veces), rehusan á los animales toda inteligencia. Condillac y G. Leroy, al contrario, les conceden hasta las operaciones intelectuales mas elevadas. Doble error. Los animales no son ni plantas ni hombres.

El instinto y la inteligencia existen uno y otra. Weinland no tiene razon en pretender que lo que se designa bajo esta palabra no es «sino una pereza de espíritu, para ahorrarnos los esfuerzos que reclama el estudio molesto del alma animal;» y Sachus hizo mal tambien en añadir «que no hay necesidad inmediata proveniente de la organizacion intelectual, ni inclinacion ciega y arbitraria que hagan obrar á los animales.» No vacilamos en reconocer que esta cuestion, como todos los grandes problemas de la naturaleza, es difícil de resolver, y creemos que muchas veces en esto como en otras cosas, el hombre se ha pagado de palabras en vez de fundarse en ideas. Cuando no se comprende un hecho intelectual observado en un animal, es fácil salir del apuro lanzando sobre este hecho la palabra instinto como un velo sobre un objeto que no se quiere examinar; pero, aparte de este procedimiento ilusorio, quedan ciertamente hechos que no son resultado ni de la reflexion ni del juicio. En vano afirman M. Darwin con Lamarck que el instinto es un *hábito hereditario*; esta explicacion no traslada el instinto al dominio de la inteligencia, y menos aun al dominio del materialismo puro. Tampoco está de-

mostrado que sea el instinto un hábito hereditario. Ahí tenemos mariposas que viven en el reino del aire. Al llegar á la tercera fase de su maravillosa existencia, se abren á los besos de la luz y á los rayos del amor. Pronto depositarán en círculos concéntricos huevecillos blancos en briznas de yerba ó en hojas. Estos huevos no se abrirán sino en la estacion próxima, y darán nacimiento á pequeñas orugas, cuando haga muchas mañanas que las mariposas duerman entre el polvo de la muerte. ¿Qué voz enseñó á esas mariposas que las orugas futuras deberán encontrar al salir de su cascaron tal ó cual alimento? ¿Quién les ha enseñado las yerbas ó las hojas en que deben depositar sus huevos? ¿Sus padres? No los han conocido. ¿Su recuerdo de haber nacido sobre estas hojas? ¿Pero qué recuerdo? desde esa época lejana han vivido tres existencias, y han sustituido á los alimentos inferiores los manjares mas delicados de las corolas olorosas. Pero veamos otras especies que protestan mas vivamente contra las explicaciones humanas. Los necróphoros (¡nombre lúgubre!) (1) mueren un momento despues de poner, y las generaciones no se conocen nunca. En esta especie, ningun sér ha visto á su madre ni verá á sus hijos. Y no por eso dejan de tener las madres gran cuidado de colocar cadáveres al lado de sus huevos, á fin de que sus pequeñuelos encuentren su alimento inmediatamente despues de nacer. ¿En qué libro han aprendido los necróforos que sus huevos encerrarian el gérmen de insectos semejantes á ellos mismos? Hay otras especies en las cuales el régimen alimenticio es radicalmente distinto entre las larvas y los resucitados. En las pompillas, las madres son hervíboras, mientras que los hijos son carnívoros. Al poner sus huevos sobre los cadáveres están en contradiccion directa con sus hábitos. Y aquí no puede admitirse ni el acaso, ni un hábito lentamente adquirido. Una especie que no se hubiese atenido exactamente á esta ley, no hubiera podido subsis-

(1) NECROPHORO (del griego νεκρός cuerpo muerto y φορος portador, es decir, enterrador.) Género de insectos coleópteros pentámeros, que tienen la costumbre singular de enterrar los pequeños cadáveres de los topos, de las ranas, de los ratones para depositar allí sus huevos. Se hallan en Asia, Europa y América.

(El Trad.)

tir, puesto que los vástagos moririan de hambre al venir al mundo. A estos insectos podemos añadir los odíneros y los esfeges. Las larvas de estos últimos son carnívoras, y su nido debe estar provisto de carne fresca. Para llenar estas condiciones, la hembra que va á ser madre se pone en acecho de una presa conveniente, pero no mata á su víctima; se limita á producirle una parálisis incurable, despues amontona encima de cada uno de sus huevos cierto número de estos enfermos, incapaces ya de defenderse contra los ataques de la larva que debe mantenerse de ellos, pero bastante vivos para que su cuerpo no se corrompa, y en ciertas familias, tiene tambien cuidado de añadir un alimento destinado á mantener su presa hasta la salida de la larva.

Los elementos en que se apoya nuestra defensa son tan numerosos, que es imposible reunirlos todos. No podemos sino citar algunos ejemplos de instinto, é invitar á nuestros lectores á prescindir de la letra para ir al espíritu. Entre estos ejemplos, hablemos tambien del abejorro ó xylócopo (1), con que M. Milne Edwards entretenia hace poco tiempo (2) á los oyentes de las veladas científicas de la Sorbona. Este insecto, que se ve revolotear por primavera, que vive solitario y muere casi al momento despues de la postura de sus huevos, no ha visto nunca á sus padres, y no vivirá tiempo bastante para ver nacer á sus pequeñas larvas vermiformes, desprovistas de patas, incapaces no solo de protegerse, pero ni aun de buscar su alimento. No obstante deben poder vivir en reposo durante cerca de un año en una habitacion bien cerrada, sin lo cual se extinguiria la especie.

¿Cómo imaginarse que la jóven madre, antes de poner su primer huevo, haya podido adivinar cuáles serán las necesidades de la familia futura, y lo que debe hacer para asegurar su bienestar? Aunque participase de la inteligencia humana, no podia saber nada de todo esto, porque todo raciocinio supone premisas. Este insecto no ha podido aprender nada, y sin embargo todo lo prepara, obra sin ti-

(1) Xylócopo, del griego ξυλον, madera; y κοπτω, cortar. (El Trad.)
(2) 9 de diciembre de 1864.

tubear, como si el porvenir estuviese abierto á sus miradas, como si una razon previsora le sirviese de guia. Apenas ha desplegado sus alas, y ya el insecto xylócopo se pone á trabajar para construir la morada de sus hijos. Con sus mandíbulas taladra un pedazo de madera expuesto al sol, practica allí una larga galería, despues va á buscar en las flores pólen y líquidos azucarados, que deposita en el fondo de su galería. Este es el alimento de su primogénito; le bastará exactamente para vivir bien hasta la próxima primavera.

Luego que el almacen está preparado, pone allí un huevo, y recogiendo el serrin prudentemente colocado á un lado, forma con él una especie de argamasa para tapar la cuna, de tal manera que el techo de esta primera celda es el piso de un segundo almacen de víveres, cuna de la larva que nacerá de otro huevo. De esta manera edifica una habitacion de muchos pisos, y en cada estancia se aloja un huevo y servirá mas tarde á la larva que este producirá.

De admirar es, nota M. Milne Edwards, que en presencia de hechos tan significativos y tan numerosos, puedan encontrarse «hombres que nos vengan á decir que todas las maravillas de la naturaleza no son sino efectos del acaso, ó bien consecuencias de las propiedades generales de la materia, de esta naturaleza que forma la sustancia de la madera ó la sustancia de una piedra; que los instintos de la abeja, lo mismo que la concepcion mas elevada del genio del hombre, no son mas que el resultado del juego de estas fuerzas físicas ó químicas que determinan la congelacion del agua, la combustion del carbon ó la caida de los cuerpos. Estas vanas hipótesis, ó mas bien estas aberraciones del espíritu que se disfrazan á veces bajo el nombre de ciencia positiva, son rechazadas por la verdadera ciencia. El naturalista no podria creer en ellas. Por poco que se penetre en uno de esos reductos oscuros en donde se oculta el débil insecto, se oye distintamente la voz de la Providencia dictando á sus hijos las reglas de su conducta diaria.» En toda la república de la vida, añadiremos nosotros, la mano del Criador inteligente y previsor aparece á los ojos que ven con exactitud; y cuando la duda viene á turbar nues-

tro espíritu, lo mejor que pudiéramos hacer era estudiar atentamente la naturaleza; porque, para los hombres que poseen el sentimiento de lo bello y de lo verdadero, el espectáculo espléndido de la creacion disipará bien pronto las nubes y traerá la luz.

Mientras escribo estas líneas (en un modesto bosquecillo cuyas aves me conocen), tengo delante de mí un nido de ruiseñores. Cuatro polluelos, desnudos y temblorosos, yacen allí estrechados unos á otros, tan apretados que apenas se distinguen solamente sus cabezas gordas y sus ojos negros, mas gordos aun. Han nacido entre ayer y antes de ayer: no ven nada, ni saben todavía si hay árboles y luz. Si fuesen abandonados perecerian muy pronto; pero el corazon de sus padres late para ellos con una ternura verdaderamente maternal. Allí están los dos, el padre y la madre, de pié en el borde del nido, muy cerca uno de otro. Inclinan sus picos hácia los cuatro grandes picos abiertos de los pequeñuelos; y es de ver con que ahinco alargan el cuello. Y la madre y el padre, que han hecho provision en sus gargantas, las van metiendo con suavidad al cabo de unos cuantos minutos el primer alimento, la miel y la leche de su sustento futuro. ¡Qué familia tan encantadora, y cómo aman la vida todos seis! Los rayos del sol pasan al través de las ramas, y los perfumes se elevan del valle; es la vida gozándose en la luz, en el suave calor del mes de mayo. A veces el padrecito y la madrecita suspenden su distribucion, y contemplan á sus recien nacidos con ese aire de contento y esos lindos movimientos de cabeza que se observan en las aves.

Míranse ambos en silencio, y sus cabezas encantadoras se acercan tambien la una á la otra. Confunden sus picos como en un beso de amor. Despues parece que se consultan. Una nube refresca la atmósfera. El padre ha echado á volar; la jóven madre desciende suavemente plegando sus patitas, sobre los pequeñuelos que tiemblan; los cubre con sus alas extendidas, y ocupa el nido ella sola, como una niña que ahueca su hermoso vestido nuevo. Sin embargo su cabeza está bastante alta para poder ver por encima del borde del nido y observar los alrededores. Pero

veo al ruiseñor que vuelve y se posa como antes en el borde del nido. Inclina el pico hácia el de su compañera. Ahora es la comida de la empolladora. Le trae los manjares que ella prefiere; no necesita moverse. Parece que no le molesta este modo de vivir, porque aspira con una especie de embriaguez el tesoro que le destinan; sus alas tiemblan; todo su cuerpo palpita. El esposo va y vuelve pronto, y de esta manera le trae en el pico una comida completa. Mucho tienen que trabajar los dos para cuidar á su jóven familia. Ahora estan ya serios. Habrá unos quince dias, pasaban el dia entero en jugar, en saltar de rama en rama, en perseguirse, en cantar, en amarse. Ya no se juega, ya no se brinca, ya no se aman de la misma manera, ya son padres de familia, y están encargados de una generacion nueva. Mientras estos queridos pequeñuelos estén privados de plumas, será preciso ponerles en el pico lo que conviene á su edad. Están inquietos por la suerte que les espera. Los aman, y quizá estos no comprenderán nunca todo este afecto maternal. Tan pronto como esta misma madre les haya enseñado á servirse de sus alas, echarán á volar y la abandonarán en una súbita soledad, sin acordarse de las caricias recibidas en su infancia. «El afecto es como los rios, desciende y no remonta.»

¿En qué piensan hoy ese ruiseñor y su compañera? Sin duda no les causa inquietud el establecimiento futuro de sus hijos y de sus hijas, ni acerca de las profesiones sociales á que han de destinarlos ni en los principios del honor que deben dirigir toda carrera. No están atormentados sin duda por los cálculos de interés que preocupan á menudo falsamente los pensamientos humanos. Pero á los que niegan el instinto, preguntaremos en qué escuela la esposa que aun no es madre, ha aprendido la elegante construccion del nido en donde depositará sus huevos. Tiene un año y no ha empollado todavía. ¿Quién le ha enseñado que debia construir este nido tal como es y no de otra manera? ¿Quién le hablado del calor de incubacion necesaria para el nacimiento del huevo fecundado, y quién le ha dicho que permaneciendo quince dias echada sobre

estos huevos, los haria salir á luz? Su posicion es fatigosa, á pesar del alivio que experimenta, y seria insoportable para su vivacidad, si un órden instintivo no la sostuviese en su ocupacion. Y luego que los huevos estuvieron abiertos, ¿quién le ha dicho que debia retirarse del nido, y que estando vivos y debiendo vivir aquellos pequeños séres, era preciso buscarles el alimento conveniente? ¿Quién la ha forzado á pasar quince noches todavía con las alas extendidas sobre el nido en la posicion mas fatigosa que pueda imaginarse para un pájaro que debe dormir sobre sus patitas? Podríamos añadir á estas otras mil preguntas. ¿Se responderá que la primera especie ha aprendido estas cosas por el hábito, y que estas tendencias se han trasmitido por herencia? Pero esto es volver á caer en el misterio de las generaciones, y remontar el problema á la primera especie ó mas lejos todavía, si se quiere, á los primeros tipos de donde se suponen descendidas todas las variedades. Pero aun admitiendo contra toda probabilidad que la construccion de los nidos de las aves, la incubacion, los primeros cuidados de los recien nacidos fuesen un asunto de inteligencia y no de instinto, y que las especies fuesen sucesivamente enseñadas á conducirse de este modo (lo que volvemos á repetir nos parece inadmisible), ¿cómo se resolverán las cuestiones que derivan de la formacion del jóven sér en el huevo? ¿Quién construyó el huevo, cuna de una generacion futura? ¿Quién creó el gérmen y lo colocó en el centro de este huevo? Por un poder misterioso, un sér de igual naturaleza que el padre y la madre va á moverse en este fluido; la yema del huevo va á sufrir la mas maravillosa de las metamórfosis: se convertirá en un sér viviente! Luego que la trasformacion se verifique, habrá allí un pajarillo. Como es demasiado débil para estar al descubierto, no sale todavía. Entre tanto ved ahí la clara del huevo que le rodea, y éstaalbúmina es precisamente el alimento que le conviene mientras no nace. Se alimenta de la clara del huevo, y poco á poco, se va formando enteramente; las alitas y las patitas se separan, la cabeza se levanta del pecho; ya no pide sino salir de su prision. Entonces su pico se reviste de un esmalte que caerá despues de nacer; con este piquito se pone á rom-

per el cascaron, y al cabo llega á sacar la cabeza; se ayuda con las alas, y se liberta enteramente.

¡Pues bien! empéñense nuestros adversarios sobre esta materia en las mas vastas é interminables teorías; amontonen hipótesis sobre hipótesis; rehusen dar el nombre de instinto á los actos del polluelo como á los de la madre; envuelvan la materia con explicaciones tortuosas y confusas: este es el hecho simple y elocuente de la naturaleza; no lo destruirán.

El que crió al ruiseñor quiso que sus trinos se expresasen en los cantos de la tarde. El que formó el universo le ha dado las leyes de su conservacion. Ninguna idea es mas simple ni mas magestuosa que esta; ninguna satisface mejor nuestra necesidad de conocer. Negar las leyes conservadoras de la vida, es negar la naturaleza entera; parécenos que para llegar á ese punto, es preciso ser el juguete de una perversion de espíritu.

¡Cuán lejos está la verdadera ciencia de estas negaciones!

Seria en efecto muy desgraciado y muy fuera de razon que el resultado del saber fuese el anonadamiento de las leyes profundas que rigen el universo y constituyen su viviente unidad. ¿Por qué, pues, ante hechos tan irresistibles como los del instinto animal, no confesar una verdad á la vez tan bella y tan conmovedora? ¿Reusan admitirla precisamente porque es bella y atractiva? Casi nos sentimos inclinados á creerlo, porque en estas teorías materiales, basta que una cosa sea grata á los buenos talentos para que inmediatamente se la rechace. Pero en verdad que esta no es una razon suficiente para desecharla. Al contrario, por nuestra parte contemplamos la naturaleza bajo todos sus aspectos. La verdad no puede dejar de ser hermosa, y no es Platon el único que cree que «lo bello es el esplendor de lo verdadero.» La naturaleza es verdaderamente bella; lejos de apartar la vista cada vez que encontramos una forma sensible de la belleza eterna, la admiramos y la reconocemos tan sinceramente como la verdad matemática. ¿No es nuestra madre la naturaleza? ¿Hemos pasado nunca horas mas deliciosas é instructivas que

las de nuestras íntimas conferencias con ella, en el seno de los bosques silenciosos?

Contemplad en su maravillosa armonía la ley de la continuidad de la especie humana; procurad profundizar el órden misterioso que preside á nuestra generacion y á nuestra infancia. ¿Qué prueba de habilidad no ha demostrado la naturaleza envolviendo á cada sexo con esa indefinible atraccion que le hace dulcemente esclavo de sus miras soberanas? ¿De qué ciencia no ha dado testimonio, organizando sobre sus bases severas la vida oculta del sér en via de formacion que, hasta el dia de su despertamiento á la luz exterior, está dotado de una existencia radicalmente extraña á la de todos los séres vivientes? ¿Qué prevision no manifiesta al crear para la nutricion del tesoro oculto, órganos diferentes de los que le servirán en la vida atmosférica, y al preparar para los primeros tiempos de su existencia la mas pura ambrosía. Preguntad á las jóvenes madres de qué proteccion, de qué vigilancia deben estar rodeados estos recien nacidos fragiles y temblorosos. ¿Pero no fué la naturaleza la mas vigilante de las madres? ¿Cuál es el afecto mas tierno, el amor mas cariñoso, la abnegacion mas apasionada de una madre? cuál es la inteligencia mas previsora, la ciencia mas eficaz de un padre, capaces de rivalizar con los cuidados incesantes y universales que la naturaleza, ternura infinita, desplega con infatigable profusion en su proteccion personal y activa para cada uno de sus hijos?

Podríamos escribir gruesos libros en fólio sobre las pruebas de la prevision de la naturaleza. Podríamos preguntar si es efecto del acaso y sin objeto el que las especies animales mas débiles y mas expuestas á la muerte sean precisamente las más fecundas; que las gallináceas, las perdices, las gallinas pongan por docenas sus huevos fecundados, y dejen al cabo de un año centenares de descendientes, mientras que las aves de rapiña, los condores, las águilas son comparativamente estériles. Podríamos igualmente preguntar si ciegamente es la naturaleza la que embellece con un encanto particular esos pequeños séres sin sosten y sin fuerza, y llama nuestro interés y nuestro afecto há-

cia las rubias cabezas de la infancia que, privadas de asistencia, se dormirian en su cuna con el sueño de la muerte... Aquí podríamos invocar el espectáculo entero de la creacion viviente; pero estamos íntimamente persuadidos de la adhesion completa de nuestros lectores sobre este punto, y no insistiremos inútilmente en él.

Parécenos que esos eminentes trabajadores del materialismo han andado con entusiasmo la mayor parte del camino, y que no gozando de una vista telescópica capaz de distinguir el objeto, olvidan que la marcha progresiva de las ciencias tiene verdaderamente un objeto, y se detienen en la inercia despues de haber dado prueba de una fuerza incontestable. Luego que han reconocido que las causas finales imaginadas por la vanidad humana, y que le sirven hace tanto tiempo de columpio para mecer con cierta coquetería su negligencia, que los dioses esclavos del orgullo, las creaciones de la fantasía y las teorías ilusorias de un pensamiento mezquino, no son otra cosa que simulacros sin realidad, sombras, fantasmas, que basta un solo rayo del sol de las ciencias para disiparlos; han deducido de aquí que no habia en la creacion ni ley directriz ni objeto final. De que el hombre se haya equivocado en la solucion de un problema, han decidido que esta solucion y este mismo problema no existen. Confundiendo de una manera inexplicable la verdad con la nocion que podemos tener de ella; confundiendo del mismo modo la grandeza real de una obra con la idea que nos formamos de ella, bien así como cuando los teólogos de la edad media confunden la idea religiosa en sí misma con la forma católica particular; proclaman que la demostracion de la falsedad de nuestras nociones individuales trae consigo la ruina del objeto mismo de estas nociones. Y en verdad que para espíritus acostumbrados á los rigores del raciocinio; para hombres sabios, que parece buscan con el desinterés mas absoluto la verdad tan largo tiempo disimulada, no demuestran aquí ni una excelencia de juicio, ni una superioridad en el conjunto de sus miras. Todo lo contrario, ponen directamente en evidencia la estrechez de la esfera en que habitan, parecen determinados á rehusar todo ensanche de esa esfera,

y estar decididamente obstinados en rehusar el acceso á toda luz, como si temiesen que esta luz viniese á esparcir una claridad reveladora sobre el horizonte, y á hacer retroceder mucho mas allá de su término otros límites mayores que su universo.

Nuestros contradictores pretenden hacernos creer que practican la ciencia, declarando que la organizacion de los séres no nos enseña la presencia de un designio en la naturaleza. En vez de ciencia, lo que hacen aquí es un puro sistema, lo mas completamente arbitrario; y nuestra acusacion es tan fácil de justificar en esto como en lo demás. En efecto, sepamos antes en qué consiste el método científico; sepamos antes en qué consiste una teoría, asi en astronomía, como en física, y en química. Principiamos por observar los hechos, y cuando poseemos un número suficiente de observaciones, procuramos ligarlas mutuamente por una ley comun. ¿Vemos la ley? No, jamás. La adivinamos por la discusion de los hechos, y tal vez el nombre que le damos no es siempre el que mejor le convendria. Esta ley, esta teoría, por la cual nuestro espíritu insaciable siente la necesidad de explicar las cosas, no es al principio mas que una hipótesis, cuyo valor consiste principalmente en la satisfaccion que nos da sobre la explicacion natural de los hechos estudiados. No es durante mucho tiempo sino una hipótesis, fragil y ligera, que un soplo puede arrebatar; y no se eleva al rango de teoría hasta que está suficientemente confirmada por el estudio; si es que no cae en el campo de los errores de la imaginacion.

Sírvanos de ejemplo el movimiento de los cuerpos celestes. Observamos que describen elipses, uno de cuyos focos ocupa el sol; que las superficies recorridas son proporcionales á los tiempos; que los tiempos de las revoluciones, multiplicados por sí mismos, son entre sí como los grandes ejes multiplicados tres veces por sí mismos. Para explicar los movimientos de la mecánica celeste, se emite la hipótesis de que los cuerpos se *atraen* en razon directa de las masas, y en razon inversa del cuadrado de las distancias. Enunciar esta hipótesis, es decir simplemente que las cosas pasan *como si* los astros se atrajesen. Despues, si esta

hipótesis explica perfectamente todos los hechos observados, y da cuenta de todas las circunstancias del problema, llega á ser una teoría. En fin, hallándose esta ley demostrada universalmente, lo mismo en el balanceo de las estrellas gemelas en el fondo de los cielos, que en la caida de una manzana en un verjel terrestre, se afirma que la ley llamada gravitacion representa efectivamente la fuerza reguladora de los mundos.

Pero es idénticamente el mismo procedimiento que empleamos, cuando declaramos que los órganos de los séres vivientes están construidos *como si* la causa, cualquiera que sea que los ha formado, hubiese tenido á la vista el destino de estos órganos en la existencia particular de cada sér lo mismo que en la existencia general de todos los séres juntos. Las verdaderas causas finales son, pues, un resultado de la observacion científica; el método es el mismo; y como ha dicho M. Flourens, es preciso ir, no de las causas finales á los hechos, sino de los hechos á las causas finales. Proceder de lo conocido á lo desconocido, es el único método positivo. Pero cualquiera que sea el resultado de este método, tiene el derecho de ser proclamado en nombre de la ciencia. Podrá suceder que la revelacion de un plan y de un fin en la naturaleza, no agrade á los señores Y ó Z; desagrado que nos importa poco. Los señores Y ó Z viven en el error mas profundo cuando nos acusan de no obrar segun la ciencia experimental; y en la ilusion más fatal, cuando se imaginan que obran ellos mismos segun esta ciencia. Truecan los papeles en su favor, lo que no es raro; pero la verdad desprecia sus tendencias, y permanece inalterablemente la misma, sin preocuparse de los prismas, al través de los cuales la miran con ojos interesados por debajo de su verdadera posicion.

¡Extravagancia inexplicable en hombres sérios y juiciosos, pues pretenden que admitiendo la existencia de Dios, se ve uno obligado á admitir la arbitrariedad en la naturaleza! ¡Como si la voluntad suprema no fuese necesaria é infinitamente sábia, y por consiguiente universalmente regular! «Quien no ve en todos los movimientos de la naturaleza sino medios para conseguir un fin, dice Moles-

chott, llega de una manera enteramente lógica á la nocion de una personalidad que, con ese objeto, confiere á la materia sus propiedades. Esta personalidad designará tambien el fin. Si es así, si una personalidad designa el fin, y elige los medios, la ley de la necesidad desaparece de la naturaleza. Cada fenómeno viene á formar parte del juego del acaso y de una arbitrariedad sin límites.»

J. B. Biott estaba mejor inspirado cuando hacia las deducciones siguientes del exámen de la naturaleza: «Por mi parte, decia (1), cuanto mas considero el órden del universo, su inmensidad y todas las maravillas de la creacion, cuanto mas admiro esta disposicion admirable, menos capaz me creo de explicarla; y aun me atreveré á decir, por haber hecho la prueba muchas veces, que esas explicaciones imperfectas, esas relaciones falsas ó vagas que algunos escritores modernos quieren darnos como armonías sublimes, nunca parecen mas temerarias y mas fútiles que en presencia de la naturaleza. Cuando se ha tenido la dicha de conocer y sentir las verdaderas bellezas que presenta, está uno tentado á mirar como profanadores y como impíos á los que la desfiguran con indignos disfraces. Todos los séres organizados tienen tambien en sí sus medios propios de vida, tan numerosos, tan multiplicados en las variaciones de su mecanismo como las estrellas del cielo. Y aun no vemos sino lo que aparece al exterior; lo mas maravilloso está oculto para nosotros. ¿Quién ha podido alguna vez comprender las acciones químicas de las membranas vivientes, la causa de los movimientos voluntarios é involuntarios, qué digo? el vuelo de una mosca, los juegos de una mariposa? Pudiendo nuestro entendimiento llegar cuando mas á reconocer las disposiciones exteriores del organismo, y á penetrar las relaciones intencionales que tienen entre sí algunas de las piezas que lo componen, me parece que habria una contradiccion lógica en no ver en el fondo de este conjunto, el principio inteligente mismo que todo lo ha ordenado y arreglado. Por lo que hace á mí, quiero al menos tener la filosofía de mi ignorancia.»

(1) J. B. Biot, *Mélanges scientifiques et littéraires*, t. II.

El órden que encontramos en los hechos no producidos por el hombre, observaremos tambien con un escritor distinguido (1), nos demuestra que las correlaciones cuyo es-

(1) J. M. de la Codre, *les Desseins de Dieu*. Este ensayo de filosofía religiosa y práctica caracteriza una de las felices tendencias de nuestra época contra la invasion del ateismo. Los argumentos desarrollados en esta obra se resumen como sigue:

Lo imposible no existe, hay órden en el universo, y el órden no puede emanar sino de una inteligencia; el universo es, pues, la obra de una inteligencia. Este órden resulta de la ejecucion de una ley ó de muchas concertadas juntamente; las leyes son siempre y necesariamente la obra de una voluntad inteligente.

El autor del universo, Dios, siendo una inteligencia, ha tenido ciertamente un fin al crear este universo. Este fin ha sido hacer séres felices; nuestras aspiraciones, nuestras facultades, en lo que tienen de mas elevado, nos lo afirman. Todos los séres dotados de sensibilidad son llamados á la felicidad. Vemos efectivamente que todos son felices en cierta medida, pues que todos aman la vida, que aseguran su duracion, y que la defienden hasta el último extremo. Pero la felicidad no es igual para todos estos séres vivientes; hay notablemente una diferencia marcada entre la felicidad que es transitoria á los animales y la atribuida al hombre. La una es una felicidad encerrada en límites estrechos, una simple felicidad *dada;* la otra toma proporciones mas vastas y reviste otro carácter; es una felicidad *merecida*.

Fácilmente se comprenderá esta distincion, dice el autor, observando los hechos, comparando los placeres raros é incompletos que son la herencia del sér puramente sensitivo, á los goces serenos, infinitos que obtiene el alma humana por el cumplimiento de los deberes, la compasion, los dulces sentimientos de la familia.

La mayor parte de nuestros sufrimientos sobrevienen cuando, por indocilidad ó por ignorancia, hemos contravenido á las leyes del Criador.

De estos hechos se debe deducir que el hombre aspira á una felicidad completa é indefinida; que es capaz de perfeccionar sus facultades morales, como tambien aumentar sus conocimientos; que esta deseada felicidad no puede existir para él sobre la tierra, y que no perecerá sobre este globo con su envoltura corporal.

A esta forma de argumentacion podemos añadir la siguiente, que el autor nos ha presentado en una carta particular:

»La naturaleza es el laboratorio de Dios al mismo tiempo que su obrero, como la oficina, provista de un preparador, es el laboratorio del químico y del físico; tan superiores como son los productos que da á luz la naturaleza á los que se fabrican en los laboratorios, tanto mas superiores son á los del sábio la inteligencia y el poder divinos: el sábio con los materiales que ha encontrado en la naturaleza, no consigue hacer lo que hace *el obrero de Dios* bajo su direccion.

D : H : : N : O

»Dios es al hombre, como los productos de la naturaleza son á los de cualquier oficina ó laboratorio químico.

D : N : : H : B

»Dios *obra* sobre la naturaleza, como la voluntad del hombre, guiada por su inteligencia, *obra* sobre sus ojos y sus brazos.»

En un capítulo de los *Desseins de Dieu*, consagrado á *La Pluralité des Mondes Habités*, el autor opone á nuestra opinion de la variedad de los organismos en el uni-

pectáculo presenta el mundo material, resultan de acciones y de reacciones, que combinadas unas con otras, están regidas por leyes. Sabemos por experiencia continua de nuestra vida, que siempre las correlaciones, las armonías y las leyes, son la obra de una inteligencia cuyo poder es proporcionado á la extension y á la perfeccion de los hechos y de las armonías coordinadas. Tenemos, pues, por evidente que el universo está gobernado por una inteligencia.

Estas correlaciones y estas armonías están en relacion con las propiedades intrínsecas de la materia, y se refieren á ella de tal manera que no existirian si estas propiedades sustanciales fuesen otras de lo que son.

De aquí concluimos que la materia y sus propiedades intrínsecas son tambien la obra de la inteligencia que ha establecido las leyes. El recto juicio declara imperiosamente, á pesar de las alegaciones contrarias, que no puede atribuirse á una circunstancia fortuita de las moléculas, la atraccion, la electricidad, el calórico, la composicion del aire, hechos cósmicos perfectamente apropiados á la vegetacion de las plantas, á la vida de los animales, así como seria inverosímil creer que millares de caractéres de imprenta arrojados al azar, hayan producido la *Iliada* ó la *Jerusalem libertada*; y no se evitaria la necesidad lógica de una intervencion suprema é inteligente en las obras de la naturaleza, si para librarse de la conclusion se dijese que estas cualidades son el efecto de disposiciones inherentes á la materia.

Añadamos á esta imágen un aforismo poco discutible: todo fin supone una intencion; toda intencion una conciencia; toda conciencia una persona.

La cuestion acerca de las causas finales, lo repetimos, es más complicada y difícil de resolver de lo que parece á las

verso, la idea de una semejanza necesaria entre todas las razas, y funda su objecion en lo siguiente: si los habitantes de los otros mundos no tienen la forma humana terrestre, y si estamos destinados á resucitar en esas otras tierras, no podremos reconocer á nuestros amigos mas queridos. La objecion es mas sentimental que científica. No es este el lugar de discutirla; pero podemos repetir que en razon de la diversidad de accion de las fuerzas naturales sobre los otros planetas, es casi cierto que la série zoológica ha debido formarse allí sobre un tipo muy diferente de la série terrestre.

imaginaciones ligeras. Ella se traduce, como hubieran dicho los antiguos, mas bien en potencia que en acto. El hecho general la decide; los hechos particulares se apartan de ella. Para asegurarla bien, es preciso que el espíritu se sujete á un exámen severo, y que de una ojeada abarque la totalidad ó cuando menos la mayor parte de las cosas conocidas, bajo el doble punto de vista del tiempo y del espacio. El primer efecto de este estudio rigoroso y crítico es precisamente alejarle de toda creencia, y tenerle en guardia contra esas mezquinas interpretaciones del hombre, que todo lo refiere á sí como si él fuese el centro de la obra. Entonces se rie uno de las ilusiones de la vanidad y de las tentativas insensatas del orgullo. Este es el primer resultado del estudio general de los séres.

Empero cuando se prosiguen las investigaciones hasta la percepcion de las fuerzas íntimas que sostienen á cada sér creado y hasta el descubrimiento de las leyes universales que rigen á la vez el edificio de la vida entera, y cada parte de este edificio inmenso, entonces es cuando se distinguen las huellas de un plan general, se perciben aquí y allí líneas de solidaridad que ligan á un mismo designio los cuerpos mas lejanos, se reconoce la unidad del pensamiento que ha presidido (ó mas bien que preside eternamente y sin tiempo) al arreglo universal, y que conduce y gobierna sobre la ruta del infinito el carro colosal de la creacion. En fin, acostumbrándose á estas contemplaciones esenciales, se llega á encontrar tambien que esta nocion de la divinidad es sobradamente humana para ser verdadera; que esa fuerza permanente que sostiene el mundo, ese poder que le hace vivir, esa sabiduría que le guia, esa voluntad que le propone eternamente una perfeccion inaccesible, esa unidad de pensamiento que se revela bajo todas las formas transitorias de la materia no es una fuerza, un poder, una sabiduría, una voluntad humanas; sino que pertenece á un sér innominado, incomprensible, desconocido, sobre cuya naturaleza no podemos hacer mas que callarnos, y cuyo conocimiento nos es científicamente inabordable.

Este resultado final de la direccion de las investigacio-

nes positivas explicará el cómo y el porqué en esta discusion, parece como quien dice que tendemos la mano izquierda á Berlin y la derecha á Roma. A esta observacion particular, si se nos hiciese, podríamos responder que no se trata aquí sino de un hecho puramente geográfico que resulta de nuestra tendencia á mirar siempre hácia el Oriente. Esta posicion, sin duda, nos hará calificar de herejes por los doctores que se arrellanan en sus sitiales seculares, porque sus ojos cargados prefieren hace mucho tiempo las suaves claridades del crepúsculo á los rayos inflamados de la aurora; pero la sinceridad nos obliga á proclamar que la exageracion dogmática es tan falsa como el escepticismo sistemático, y que el sendero del buen pensador oscila á igual distancia de estos extremos. Sí, *oscila*. Los que pretenden estar mas sólidamente sujetos al suelo terrestre, son los que están mas próximos á caer. Para el espíritu que estudia, no hay aquí abajo nada de definitivo; cuanto más avanza el hombre en la ciencia, más conoce que ignora; detenerse es morir; marchar adelante, aunque sea volviendo algunas veces atrás, es cumplir con el destino de nuestra existencia. En filosofía como en mecánica, el equilibrio de la naturaleza no es nunca sino un equilibrio instable.

En su tendencia á referirlo todo á su persona como á un centro exclusivo, el hombre empequeñece los hechos y las ideas. Hemos visto que su teoría de la causalidad es de ello uno de los ejemplos mas famosos. Cuando pretende que las gallinas se han hecho para ponerlas en el asador, es bastante personal en su afirmacion. Verdad es que puede decirse, puesto que el hombre es omnívoro, y que su constitucion orgánica debe estar sostenida por una alimentacion tanto animal como vegetal, que los animales y los vegetales que le nutren están efectivamente destinados á servir á su existencia, y que sin ellos la especie humana se extinguiria inmediatamente. Pero descender á pormenores particulares, salir diciendo que las perdizes han venido al mundo para unirse á las coles en la cocina de Vátel (1); bajar luego

(1) Sobre este apellido véase la nota puesta en la página

(El Trad.).

hasta decir que las vacas están destinadas principalmente al caldo del puchero, á la corona de patatas fritas del bifteck, ó á la salsa de zanahorias (*sauce-carottes*), como dice la moda; que las piernas de carnero y los asados de ternera han sido el objeto de la formacion de la gente ovejuna y boyuna; que las habichuelas no servirian de nada sino estuviesen sazonadas con tocino gordo ó magro, y que las ciruelas han sido doradas por el sol ó para comerlas frescas ó para transformarlas en dulces ó en ciruelas pasas, etc., caer en estos detalles vulgares, es olvidar el sistema general de la naturaleza y creer que el hombre vive solo en el universo.

Así pues, terminaremos recordando nuestra proposicion de sustituir á la idea de causalidad particular *la idea de plan general*.

No tomamos partido ni en pró ni en contra de la teoría de la transformacion de las especies; pero afirmamos que sin el principio del destino de los séres y de los astros, no es posible explicar nada, desde la anatomía hasta la mecánica celeste: ninguna causa exterior, ninguna influencia de medios excluye esta gran ley. La teoría de la eleccion natural reemplaza simplemente la intervencion milagrosa de la causa creadora para cada especie, por una ley inteligente y universal; y deja intacto en la naturaleza el *pensamiento* organizador del mundo, que sensiblemente se manifiesta tanto en el principio, en el medio como en el fin de todas las cosas. Esta concepcion mas positiva, mas científica, del desarrollo del mundo orgánico, no se subordina ni al acaso ni á lo arbitrario. Nos presenta el universo como una unidad viviente, cuya existencia se desarrolla conforme á la idea primordial, y se eleva eternamente hácia su ideal inaccesible. El orígen y el fin existen simultáneamente en lo actual. Del mineral al organismo, del organismo á la vida, de la vida á la inteligencia, es un círculo de la materia y una ascension del pensamiento, siguiendo á una razon dominadora. El mundo no es un juego de despropósitos, es un poema en cuyo seno no somos mas que humildes comparsas, y cuyo autor invisible nos envuelve con su radiacion inmensa, como esos granos de polvo que se ven flotar en un rayo de sol.

¡Tengamos valor para confesarlo! es un problema actualmente insoluble el del destino absoluto de los séres en la naturaleza; problema que se ahonda insensiblemente como un abismo cuando la vista del sondador procura distinguir sus profundidades...

Una tarde, en Paris, antes de ponerse el sol, contemplaba el Sena desde la balaustrada del puente del Instituto, el cual presenta á veces una vista estraordinaria. El occidente empurpurado derramaba una luz rosada sobre las nubes aborregadas que sembraban el azul del cielo, y esta luz viniendo á bañar la atmósfera de la gran ciudad, coloraba con un aspecto mágico los edificios silenciosos. El rio, como una cinta ancha, descendia lentamente hácia el Oeste, yendo á perderse en la vaporosa lontananza donde se confundian la luz y la sombra. A mi izquierda, la cúpula sombría dominaba los edificios, y mas lejos, dos flechas góticas atravesaban el espacio. A mi derecha, las ventanas del Louvre, inflamadas por una iluminacion mágica, daban al antiguo edificio una extension desmesurada; el bosque sombrío de las Tullerías y las alturas vaporosas de una colina mas lejana prolongaban la perspectiva hasta las brumas del horizonte. Este panorama presentaba un doble sentido : era la grande idea de la naturaleza cerniéndose sobre el gran hecho de una ciudad humana. Poco á poco me encontré identificado con esta aparicion de la existencia simultánea de la naturaleza y de la ciudad, existencia permanente y vieja ya, pero cuyo contraste no me habia chocado nunca tan vivamente. Y contemplando este doble espectáculo, seguia los movimientos aparentes y reales de la naturaleza.

El sol descendia lentamente por detrás de las colinas, las nubes se coloraban de una tinta mas rosada, el rio corria suavemente hácia el lejano mar, y el aire algo fresco, lo atravesaba una brisa parecida á una respiracion. Este movimiento general me impresionaba, porque se extendia mi pensamiento á la naturaleza entera, y me desarrollaba la circulacion general de la vida sobre la Tierra. Pero la causa principal de mi atencion era el pensar que todo este vasto movimiento se verificaba *como si el hombre no estuviese allí*. En medio de Paris, el hombre me pareció un

cero en la naturaleza. Los transeuntes que pasaban detrás de mí en aquel mismo puente, no admiraban seguramente esta hermosa postura de sol. Las gentes de negocios se entregaban á las ocupaciones propias de su género de vida. Los dos millones de individuos que hormiguean en el recinto de las fortificaciones no me representaban otra cosa que un torbellino pasagero en la superficie de este punto del globo. Y me decia: la Tierra gira de esa manera en su órbita, presentando alternativamente cada pais del mundo á la fecundacion solar; las nubes recorren la atmósfera; las plantas siguen el ciclo de las estaciones; los rios descienden á la mar; los dias y las noches se suceden; la armonía terrestre sigue su curso regular y perpétuo: pero, ¿por qué existe esto? Los insectos destrozan con sus mandíbulas los pétalos de las flores, los pajarillos cazan los insectos, el gavilan abre el vientre de las aves y las devoran, los leones rugen en los desiertos, y las ballenas se persiguen en la inmensidad de los mares: pero, *¿por qué* existe esto? Los cristalinos manantiales depositan en la soledad de los bosques encantadores espejos encuadrados de pervincas; los murmurantes arroyos descienden cantando por la ladera; los argentados riachuelos abandonan sus raudales á los grandes rios para caer con ellos en el abismo de los Océanos y perder allí su nombre y su existencia; ricos y magníficos ramilletes nacen y mueren en el oscuro fondo de los mares, visitados únicamente por las madréporas ó el coral, y bajo la atraccion celeste el flujo y reflujo de los mares balancean de un continente á otro su pesada é insondada masa: pero, ¿para qué sirve todo esto? Esta vasta naturaleza marcha impasiblemente como un mecanismo colosal, las cosas se renuevan incesantemente, el hombre mismo no es mas que un átomo efímero que aparece y desaparece rápidamente. De este inmenso universo, el hombre no conoce casi nada, por mas que crea conocerlo todo, y además emplea su vida en otras muchas ocupaciones. Antes de la creacion del hombre, todas estas armonías se hacian oir como hoy. ¿Por qué oidos? Todo esto existia antes que él. ¡Todo existiria tal vez sin él! ¡Todo esto existirá despues de él! ¿*Para qué* está aquí esta creacion? ¿Por qué mi pensamiento, sondeando esta profun-

didad, no recibe ninguna respuesta? ¿Por qué ha criado Dios esta tierra y la infinita muchedumbre de los otros mundos? Y ¿por qué, viendo la inquietud de mi alma, la deja perderse en el abismo de la ignorancia, como si el criador no conociese mas este pensamiento que conoce el grano de polvo arrebatado por el viento, ó que la gota de agua perdida en el rio que está á mis pies? ¿Por qué existe esto? ¿para qué sirve? ¿qué puede importar á Dios que haya un mundo, cien mil millones de mundos ó ninguno? ¿Cuál es el objeto de esta obra? Repitámoslo: ¿á quién y para qué sirve? ¡oh Dios! ¿por qué existe la creacion?... Y sin embargo, este estupendo conjunto tiene un fin... Este velo oculta un problema inmenso que á nosotros mismos nos envuelve y nos anonada.

Aquel dia, me alejé silencioso, deslumbrados los ojos é incapaces de ver nada. Se puso el sol, el Sena continuó silenciosamente su curso, el manto estrellado de la noche se extendió sobre la gran ciudad, y luego me perdí entre los ruidos que habian cesado un instante de percibir mis oidos. Muchas veces despues han venido á asaltarme las mismas reflexiones; con mucha frecuencia me he sentido detenido en mi camino por esta insondable pregunta: *¿Por qué existe el mundo?* Y siempre el vacío y el silencio han caido en mi alma. ¡Ay! si me atreviera á confesarlo, podria todavía añadir que una pregunta mucho mas terrible y mucho mas inquietante ha sucedido á veces á la anterior. Siguiendo este movimiento impasible de la naturaleza, mi alma á veces se adelantó á los tiempos, y se preguntó en dónde estaria dentro de cien años. Y prosiguiendo su mirada adelante, se preguntó con un indefinible sentimiento de terror en dónde estará dentro de mil años. Y perpetuando su vuelo, vió que dentro de cien mil años aun existirá, y se preguntó lo que será en esa época. Y sondando el abismo mucho mas lejos, se dirigió infatigable, á un millon de años. Y mas allá de esta línea, mas allá de este punto ya inaccesible para el pensamiento humano, imaginó una nueva línea de la misma longitud; despues al segundo millon de años, vió suceder un tercero, un cuarto, un décimo, un centésimo. Y ya en la eternidad conoció que el tiempo no existe, y que la eterni-

dad es inmóvil... Debo decir que á veces este último pensamiento llegaba á ser tan espantoso ante el inexorable destino que nos espera, que hacia desaparecer en mí el sentimiento de mi propia personalidad, como si verdaderamente este cuadro insostenible nos invitase á esperar el reposo en la muerte, ó como si esta contemplacion, siendo demasiado vasta para un cerebro de hombre, hubiera roto este cerebro y me hubiera borrado del número de los séres inteligentes.

Acaso haga mal en entreteneros de este modo con mis impresiones personales. Pero en el fondo no es esta una cuestion de personalidad, es un estudio análogo al del anatómico que sonda profundamente una llaga desconocida. Y si el astrónomo se funda en sus propias observaciones para fijar su sistema, si el químico habla por el testimonio de su crisol, y segun los análisis particulares, si el físico examina la naturaleza por la experiencia de sus propios ojos, ¿no es natural que el pensador refiera como ellos el resultado de sus reflexiones individuales, y que á veces confie al que le escucha las inquietudes y las fatigas de su alma? Por lo menos este es el acto de una profunda sinceridad, y la prenda de una palabra independiente que no es eco de ningun partido, ni de ningun sistema.

Sí, este problema inmenso del destino general del mundo nos envuelve en sus misteriosas profundidades, y no podemos ni juzgarlo ni resolverlo. Somos arrebatados por él, como el infusorio microscópico perdido en el seno de los mares, y que intentara esplicarse el flujo y reflujo de las aguas.

LIBRO V

DIOS

La Religion por la Ciencia.

LIBRO V

DIOS

DIOS.

Dios en la naturaleza, fuerza viviente y personal, causa de los movimientos atómicos, ley de los fenómenos, ordenador de la armonía, virtud y sosten del mundo.—El hombre creando á Dios á su imágen.—Error del antropomorfismo.—El filósofo griego Xenóphanes hace 2400 años.—La naturaleza de Dios es inconocible.—Ningun sistema humano puede definirle.—Diferentes formas de la idea de Dios segun los hombres.—El Dios de la ciencia.—Ultimas consideraciones sobre la doctrina.—Conclusion general.—Epilogo.

Las consideraciones con que vamos á cerrar nuestra demostracion general son mas bien su síntesis que su peroracion; y si es cierto que la ciencia y la poesía estén intímamente asociadas en la contemplacion de la naturaleza, no podemos razonablemente prohibir al sentimiento poético que se manifieste en estas últimas impresiones causadas por el espectáculo del mundo en nuestro pensamiento.

Casi no nos seria necesario al presente consagrar un estudio especial á la causa de Dios, porque hemos combatido por esta causa desde las primeras páginas de este relato, y todas nuestras conclusiones particulares se han dirigido á este objeto supremo. Esto no obstante, bueno es coronarlas con una conclusion general. A la manera que el naturalista, el botánico, el geómetra, el agrimensor, el artista ó el poeta, despues de haber examinado los pormenores de un paisaje, y trepado por la colina cuya vertiente domina los sitios estudiados, se vuelve para contemplar de una sola mirada,

el conjunto de aquel paisaje y abarcar en su extension la distribucion general, el plan y la belleza del panorama; del mismo modo, despues de los estudios particulares sobre las leyes de la materia y sobre las de la vida, es bueno volverse y admirar con calma. La mirada contemplativa del alma gusta saturarse con la irradiacion celeste de que está inundada la naturaleza. Aquí ya no hay discusion, sino la contemplacion recogida de la luz y de la vida que resplandecen en la atmósfera, brillan en el esplendor de las flores, cambian en sus matices, circulan bajo el follage de los bosques, y con un beso universal abrazan los séres innumerables que se agitan en el regazo de la naturaleza. Despues del poder, despues de la sabiduría, despues del espíritu, la bondad inefable es la que se deja presentir; es la ternura universal de un sér siempre misterioso, haciendo sucederse en la superficie del mundo las formas innumerables de una vida que se perpetúa por el amor y que no se extingue nunca.

La correlacion de las fuerzas físicas nos ha manifestado la unidad de Dios bajo todas las formas pasageras del movimiento; por medio de la síntesis, el espíritu se eleva á la nocion de una ley única, de una ley y de una fuerza universales que no son sino la accion del pensamiento divino. Luz, calor, electricidad, magnetismo, atraccion, afinidad, vida vegetal, instinto, inteligencia, toman su orígen en Dios. El sentimiento de lo bello, la estética de las ciencias, la armonía matemática, la geometría, iluminan estas fuerzas múltiples con una atractiva claridad, y las revisten con el perfume de lo ideal. Bajo cualquier aspecto que el espíritu meditativo observe la naturaleza, encuentra el hombre una via que va á parar á Dios, fuerza viviente, cuyas palpitaciones se creen sentir bajo todas las formas de la obra universal, desde el estremecimiento de la sensitiva hasta el canto cadencioso de la alondra matutina. Todo es número, armonía, revelacion de una causa inteligente que obra universal y eternamente. Dios no es, pues, como decia Luthero, «un cuadro vacío en el cual no hay otra inscripcion que la que pongamos nosotros mismos.» Por el contrario, Dios es la fuerza inteligente, universal é invisible, que construye sin cesar la obra de la naturaleza. Al sentirla eterna presencia de este

Dios, comprendemos las palabras de Leibnitz: «Hay por todas partes metafísica, geometría, moral;» y el antiguo aforismo de Platon (1) que podemos traducir: «Dios es el geómetra eternamente obrando.»

Apartada de las agitaciones de la sociedad humana, y en el recogimiento de las profundas soledades es donde unicamente le es permitida al alma contemplar de frente la gloria del invisible manifestada por lo visible. En esta entrevista de la presencia de Dios sobre la Tierra, es donde se eleva el alma á la nocion de lo verdadero (2). El lejano ruido del Océano, el paisaje solitario, las aguas que sonrien silenciosamente, las selvas que suspiran ensueños congojosos, las orgullosas y vigilantes montañas, que todo lo miran desde arriba, son manifestaciones sensibles de la fuerza que vela en el fondo de las cosas. A veces me he entregado á vuestra dulce contemplacion, ¡oh vivientes esplendores de la naturaleza! y siempre he sentido que una poesía inefable os cubria con sus caricias. Cuando mi alma se dejaba seducir por la mágia de vuestra hermosura, oia acordes desconocidos escaparse de vuestro concierto divino. Sombras de la noche que flotais en la vertiente de las montañas, perfumes que descendeis de los bosques, flores inclinadas que cerrais vuestros labios, sordos ruidos del Océano, cuya voz no se extingue, calma profunda de las noches estrelladas! me habeis embelesado hablándome de Dios con una elocuencia mas íntima y mas irresistible que los libros de los hombres. En vosotros ha encontrado mi alma la ternura de una madre, y la cándida pureza de la inocencia; y cuando se ha dormido en vuestro regazo ha despertado henchida de gozo y felicidad. Coloraciones esplendorosas de los crepúsculos! ¡encantos de las últimas claridades! ¡recogimientos de las alamedas solitarias! ¡vosotros guardais para los que os aman deliciosos instantes de embriaguez! ¡Abrese la azucena y bebe extasiada la luz matinal descendida de los cielos! En estas horas de contemplacion conviértese el alma en una flor que aspira con avidez la radiacion celeste. Ya no es la atmósfera solamente una mez-

(1) Ἀεὶ ὁ Θεὸς γεωμετρεῖ.

(2) Ascensio mentis in Deum per scalas rerum creatarum.—Bellarmin.

cla de gas; ya no son las plantas solamente agregaciones de átomos de carbono é hidrógeno; los perfumes no son ya solamente moléculas impalpables que se esparcen para preservar las flores del frio de la noche; la brisa embalsamada ya no es solo una corriente de aire; las nubes no son ya únicamente vesículas de vapor acuoso, ni la naturaleza es ya solamente un laboratorio de química ó un gabinete de física. Se siente una ley soberana de armonía, de órden, de belleza, que dirige la marcha simultánea de todas las cosas, que rodea hasta los séres mas pequeños de una vigilancia instintiva, que guarda preciosamente el tesoro de la vida en toda su riqueza, que, por su eterno rejuvenecimiento desplega con un poder inmutable la fecundidad creada. En esta naturaleza entera, hay una especie de belleza universal que se respira, y que el alma se identifica, como si esta belleza enteramente ideal perteneciese únicamente al dominio de la inteligencia. ¡Lucero precursor de la noche! ¡carro del septentrion! ¡magnificencias consteladas! ¡perspectivas misteriosas del insondable abismo! ¿Cuál es la vista instruida de vuestras riquezas que pueda miraros con indiferencia? ¡Cuántas miradas pensativas se han perdido en vuestros desiertos, oh soledades del espacio! ¡Cuántos pensamientos angustiados han viajado de una isla á otra de vuestro brillante archipiélago! Y en las horas de ausencia y de actitudes melancólicas, ¡cuántos párpados humedecidos por las lágrimas se han bajado sobre unos ojos fijos en una estrella preferida!

Y es que la naturaleza tiene en sus lábios dulcísimas palabras, tesoros de amor en sus miradas, sentimientos de exquisito afecto en su corazon; que no consiste solamente en una organizacion corporal, sino tambien en su vida y en su alma. El que no ha considerado nunca sino su aspecto material no la conoce mas que á medias. La belleza íntima de las cosas es tan verdadera y tan positiva como su composicion química. La armonía del mundo no es menos digna de atencion que su movimiento mecánico. La direccion inteligente del universo debe estar confirmada bajo el mismo título que la fórmula matemática de las leyes. Obstinarse en no considerar la criatura sino con los ojos del cuerpo, y

nunca con los del espíritu, es detenerse por gusto en la superficie. Bien sabemos que nuestros contrarios van á objetarnos que el espíritu no tiene ojos, que es un ciego de nacimiento, y que toda afirmacion que no está dada por el ojo corporal, no tiene valor ninguno. Pero esta es una suposicion arbitraria, muy mal fundada. Hemos visto que no se puede de buena fé, poner en duda las verdades del órden intelectual, y que la certidumbre de toda verdad donde se establece es en nuestro mismo juicio. Vamos á destruir sin confusion estas tristes objeciones. Para nosotros, la naturaleza es un sér viviente y animado; es todavía mas: una amiga; siempre presente, nos habla por sus colores, por sus formas, por sus sonidos, por sus movimientos; tiene sonrisas para todas nuestras alegrías, suspiros para todas nuestras tristezas, simpatías para todas nuestras aspiraciones. Como hijo de la Tierra, nuestro organismo está en vibracion con todos los movimientos que constituyen la vida de la naturaleza: él los comprende, los reparte, y deja de ellos en nuestro sér una resonancia profunda cuando el artificio no nos ha atrofiado. Como hija del principio de la creacion, nuestra alma reconoce lo infinito en la naturaleza. Para la ciencia espiritualista no hay ya, frente á frente el uno del otro, un mecanismo autómata y un Dios encastillado en su absoluta inmovilidad; Dios es el poder y el acto de la naturaleza; él vive en ella, y ella en él; el espíritu se hace sentir al través de las formas variables de la materia. Sí, la naturaleza tiene armonías para el alma, pinturas para el pensamiento, bienes para las ambiciones del espíritu, ternuras para las aspiraciones del corazon. Y porque no nos es extraña, no está separada de nosotros, sino que formamos uno con ella.

Empero la fuerza viviente de la naturaleza, esa vida mental que reside en ella, esa organizacion del destino de los séres, esa sabiduría y esa omnipotencia en el sosten de la creacion, esa comunicacion íntima de un espíritu universal entre todos los séres: ¿qué otra cosa es sino la revelacion de la existencia de Dios? ¿qué es, sino la manifestacion del pensamiento creador, eterno é inmenso? ¿Qué es la facultad electiva de las plantas, el instinto inexplicable de los animales, el genio del hombre? ¿Qué es el gobierno de

la vida terrestre, su direccion alrededor del foco de su luz y su calor, las revoluciones celestes de los soles en el espacio, el movimiento universal de los mundos innumerables que gravitan juntos en el infinito, sino la demostracion viviente é imperiosa de la voluntad inaccesible que tiene el mundo entero en su poder y todas nuestras oscuridades en su luz? ¿Qué es el aspecto espiritual de la naturaleza, sino la pálida irradiacion de la belleza eterna? esplendor desconocido que nuestros ojos desviados por las falsas claridades apenas pueden entrever en las horas santas y benditas en que el divino Sér nos permite sentir su presencia?

Las leyes de la naturaleza nos han probado la existencia de una Inteligencia ordenadora. Esas leyes, dice sir John Herschel (1), no solo son constantes, sino concordantes, inteligibles. Es fácil comprenderlas con ayuda de algunas investigaciones mas propias para evitar que para satisfacer la curiosidad. Si perteneciésemos á otro planeta, y trasladados de repente á una de nuestras sociedades, nos pusiésemos á observar lo que pasa en ella, desde luego nos encontraríamos apurados para decir si esta sociedad estaba sometida á leyes. Si, llegado que hubiésemos á descubrir que pretende tenerlas, intentásemos investigar, por la conducta y las consecuencias que lleva tras sí, cuáles son estas leyes, en qué espíritu están concebidas, tal vez hallariamos grandes dificultades para descubrir reglas aplicables á casos particulares; pero si quisiésemos generalizar, si intentásemos deducir algunos principios capitales y comunes; el cúmulo de absurdos y contradicciones que se presentarian por do quiera nos distraería de un exámen mas ámplio ó nos convenceria de que no existe lo que buscamos. Todo lo contrario sucede en la naturaleza. En ella no se encuentra disonancia, contradiccion ninguna, no se encuentra mas que armonía. Nunca hay necesidad de olvidar lo que una vez se sabe. Cuando las reglas se generalizan, las excepciones aparentes se hacen regulares. Una frase equívoca en su sublime legislacion es tan inaudita como un error.

Los grandes hechos de la ciencia moderna han transfor-

(1) On the study of the natural philosophy.

mado la idea de Dios y de hoy más nos la presentan bajo un aspecto muy diferente de aquel que ofrecia hasta nuestros dias. Este nuevo aspecto es á la vez mas inmenso y mas difícil de comprender. Sin embargo, podemos á lo menos concebir, si no esquivar, el conjunto de esta metamórfosis progresiva.

La ignorancia habia humanizado á Dios; la ciencia lo diviniza,—si es que este pleonasmo no ofende los oidios gramaticales. En otro tiempo, Dios fué hombre; al presente es Dios. La fe del carbonero tan ensalzada no hace mucho tiempo, no es ya la verdadera fe. El *Credo quia absurdum* es un doble absurdo. El Sér supremo, creado á imágen del hombre, ve actualmente esta imágen borrarse poco á poco para dejar en su lugar su realidad sin forma. Porque la forma, la definicion, el tiempo, la duracion, la medida, el grado de poder ó de actividad, la descripcion, el conocimiento, no se aplican á Dios; únicamente se principia á conocerle. El nombre mismo oculta una idea incompleta, y seria necesario poder hablar de Dios sin nombrarle. En otro tiempo Júpiter tenia el rayo en su mano, Apolo conducia el carro del Sol, Neptuno reinaba en el Océano. En la idolatría de los buddhistas, Dios resucitaba un muerto sobre la tumba de un santo, hacia hablar á un mudo, oir á un sordo, crecer una encina en una sola noche, hacer salir á un ahogado á la superficie del agua, descubria las regiones del tercer cielo á un extático, conservaba sano y salvo á un mártir en medio de las llamas, llevaba á un predicador á cien leguas en un abrir y cerrar de ojos, y derogaba á cada instante sus leyes eternas. Hoy todavía, lejos de aqui, en el Tibet, se adora á Maitreya: la mano de este dios enfrena el furor de las olas, bendice á un ejército y maldice á su rival, dirige la lluvia hácia paises en que las procesiones se la piden, y como la de un hábil jardinero, riega aquí, sombrea allí, calienta á esta planta, poda una rama, casa dos flores, ingerta una familia en otra, y tiene un registro heráldico de todos los nombres y de todas las fechas. La mayoría de los que creen en Dios se representan á este ser desconocido como un hombre superior sentado en alguna parte por encima de nuestras cabezas, que desde allá

arriba preside á nuestras acciones terrestres, está dotado de una excelente vista, de un oido no menos perfecto, tiene las riendas del mundo, y en caso de necesidad, llama á un ángel que esté de servicio para que vaya á poner corriente alguna máquina algo entorpecida. Si se ha de dar crédito tambien á las tradiciones del Dhammapadam y á las inscripciones de Aschoka, Buddha tiene un hijo, Buddhisattva, mediador sentado á su derecha, y una tercera persona, Buddha-Manuschi, «la realizacion de Dios por medio del hombre.» Estos personajes viven en las alturas del Nirvana eterno, rodeados de espíritus, de tronos, de apóstoles, de mártires, de pontífices, de confesores, de dominaciones, de potestades, de magos del culto precursor, de los videntes de la filosofía sankhya, que fueron purificados, etc., Todo esto está eternamente dispuesto por gradas, cada uno segun el mérito contraido durante una vida efímera.

La historia de la idea de Dios entre los hombres nos manifiesta que esta idea fue relativa al estado intelectual de las naciones y de sus legisladores, á los movimientos de la civilizacion, á la poesía de los climas, á la raza de los habitantes, á la fecha de los tiempos en que florecieron los diferentes pueblos, á los progresos del espíritu humano; y descendiendo por el curso de las edades, asistimos sucesivamente á la decadencia y tergiversaciones de esta idea imperecedera que unas veces brillante y otras eclipsada, puede no obstante ser siempre visible en la historia de la humanidad. Y observamos tambien que esta idea relativa difiere del solo absoluto sin el cual no se puede en adelante concebir la persona divina.

A este absoluto,—importa afirmarlo en estas últimas páginas del presente libro,—á este absoluto, no le conocemos. No es ni el Varuna de los Aryas, ni el Elim de los egipcios, ni el Tien de los chinos, ni el Ahura-Mazda de los persas, ni el Brahma ó el Buddha de los indios, ni el Jehováh de los hebreos, ni el Zeus de los griegos, ni el Júpiter de los latinos, ni aquel á quien los pintores de la Edad media han sentado en un trono en la cumbre de los cielos. Nuestro Dios es todavía desconocido, como lo era para los Vedas, como lo era para los sábios del areópago de Atenas. La nocion de algu-

nos eminentes padres de la Iglesia cristiana y de algunos teólogos modernos ilustrados se acerca mas que ninguna otra á ese Dios desconocido; pero ¿podria comprenderle cuando ningun espíritu creado, ni los hombres, ni los ángeles (si es que hay ángeles) pueden llegar á comprenderle?

No es cosa de entretenernos aquí hablando de las residencias imaginadas para la persona de Dios; no hablaremos del cielo poético de los griegos, poblado de figuras ideales, en donde los dioses siempre jóvenes y siempre bellos, se solazan, rien, combaten como los hombres, y encuentran su dicha mayor en tomar parte en los destinos humanos; ni del sombrío é irascible Jehovah de los judíos, que castiga hasta la tercera y cuarta generacion. Tampoco diremos nada del cielo de los orientales que promete á los fieles numerosas huríes, hermosas en medio de una perpetua frescura, y el goce eterno de los sentidos; ni del cielo de los groenlandeses, en donde la mayor parte de la dicha consiste en una gran cantidad de peces y aceite de ballena; ni del indio cazador, recompensado por una caza eternamente abundante, ni del germano que bebe en el Walhalla el hidromiel en el cráneo de uno de sus enemigos, etc.

Si el juicio del hombre no ha podido formarse una idea pura y abstracta del absoluto, hay que confesar que las tentativas de la filosofía no han sido mas felices. El que se tomase el trabajo de reunir todas las ideas que se han formado sobre Dios, sobre el absoluto, ó sobre lo que los filósofos llaman el alma del mundo, se asombraria del número de sistemas diferentes que desde el orígen de los tiempos históricos hasta nuestros dias, ofrecen pocos raciocinios nuevos, y rara vez son razonables.

Los hombres tratan á Dios, decia Goethe (1), como si el Sér supremo, el Sér incomprensible, indefinible, no fuese otra cosa que su semejante; pues de otro modo no dirian: «El Señor Dios, nuestro Dios, el buen Dios.» Llega á ser para ellos, y en especial para la gente de iglesia que tienen siempre su nombre en la boca, un simple vocablo, una palabra de costumbre bajo la cual no expresan la menor

(1) *Entretiens de Gœthe, et d' Eckermann*, I, 8.

idea. Pero si estuviesen penetrados de la grandeza de Dios, guardarian silencio, y por respeto, se abstendrian de nombrarle.

Virchow no está en lo cierto cuando dice que el hombre no puede concebir nada de lo que hay fuera de él, y que todo lo que está fuera de él es trascendental.

El hombre se retrata en sus dioses, dice tambien Schiller.

La naturaleza de Dios está en cuestion, como su misma existencia, en nuestro siglo, tan rigorosamente como en los primeros dias de la filosofía. Ya ha podido observarse en la marcha general de esta obra, que nuestro objeto es sensiblemente *el mismo hoy que el de Xenóphanes*, seiscientos años antes de nuestra era: oponer una conviccion pura y razonada á los dos errores contrarios del ateismo absoluto y del antropomorfismo. Hace mucho tiempo (1) que este filósofo fundador de la escuela de Elea, protestó juiciosamente contra estas dos funestas ilusiones. «Los hombres, decia, son los que parece han producido los dioses y les han dado su sentimiento, su voz, sus maneras (2). Si los bueyes ó los leones tuviesen manos, si supiesen pintar con las manos y hacer obras como los hombres, los caballos se servirian de los caballos y los bueyes de los bueyes para representar á sus deidades, y les darian cuerpos tales como los que ellos tienen.» Refutó las supersticiones que consistian en atribuir los hombres á los dioses su propio color; por ejemplo, el de los etiopes que, siendo negros y chatos representaban divinidades como ellos;—de los trácios que, teniendo ojos azules y cabellos rojos, hacian lo mismo; de los medos y persas que modelaban á sus dioses por ellos mismos, y de los egipcios que daban á sus deidades la misma forma que ellos tenian.

Existe un solo Dios, superior á los dioses y á los hombres.
Y que no se parece á los mortales ni por la figura, ni por el espíritu.

Clemente de Alejandría, que nos ha conservado estos versos, los caracteriza muy bien diciendo que Xenóphanes enseña en ellos la unidad y la espiritualidad de Dios. ¿En

(1) V. Clem. Alex., *Strom.* V;—Eusebio, *Præp. Evang.*, XIII.
(2) Theodor., *De affec. curat.*, III.

qué filósofo jónico, anterior á Anaxágoras, se encontraria un pensamiento análogo á este? «Sin conocer la fatiga todo lo dirige por el poder de su inteligencia.»

Aristóteles, Simplicio y Theofrasto nos han conservado el cuerpo de la argumentacion que sirvió á Xenophanes para demostrar que Dios no ha tenido principio y por tanto que no ha podido nacer. Es imposible, dice V. Cousin (1), dejar de sentir una impresion profunda y casi solemne, en presencia de esta argumentacion, cuando se dice que es acaso la vez primera que, en la Grecia al menos, el espíritu humano ha intentado darse cuenta de su fe y de convertir sus creencias en teorías. Es natural, añade el filósofo ecléctico, cuando se tiene el sentimiento de la vida y de esta existencia tan variada y tan grande de que formamos parte, cuando uno considera la extension de este mundo visible y al mismo tiempo la armonía que reina en él y la hermosura que resplandece en él por todas partes, detenerse en donde se detienen los sentidos y la imaginacion, y suponer que los séres de que se compone este mundo, son los únicos que existen; que este gran todo tan armonioso y tan uno es el verdadero sujeto y la última aplicacion de la idea de la unidad, que en una palabra, este todo es Dios. Expresad este resultado en lengua griega, y será el panteismo. El panteismo es la concepcion del todo como Dios único. Por otra parte, cuando se descubre que la aparente unidad del todo no es mas que una armonía que admite una variedad infinita, que se parece mucho á una guerra y á una revolucion constituida, no es menos natural entonces separar de este mundo la idea de la unidad, que es indestructible en nosotros, y, separada de esta manera del modelo imperfecto de este mundo visible, referirla á otro sér invisible, tipo sagrado de la unidad absoluta, mas allá de la cual nada hay ya que concebir ni buscar.

Estas dos soluciones exclusivas del problema fundamental se han reproducido sin cesar en todas las grandes épocas de la historia de la filosofía, con las modificaciones que el progreso de los tiempos les ocasionó; pero en el fondo

(1) *Fragments de philosophie ancienne.*

son siempre las mismas; y puede decirse con verdad, que la historia de su lucha perpetua y del alternativo dominio de ambas, ha sido hasta aquí la historia misma de la filosofía. Y porque esas dos soluciones pertenecen al fondo del pensamiento, este las reproduce sin cesar, en una imposibilidad igual de separarse una de otra, y de contentarse con cualquiera de ellas.

Vemos por los documentos de Aristóteles que la gran preocupacion de Xenóphanes fue no identificar á Dios con el mundo, y sin embargo no hacer de él una abstraccion. La idea de un sér infinito y que estuviese fuera del mundo, le parecia una idea puramente negativa, que temia aplicar á Dios, al mismo tiempo que le repugnaba, como pitagórico, hacer de él un sér finito, móvil, y únicamente dotado de las cualidades de este mundo. Simplicio ha referido de este filósofo dos versos que parecen admitir la inmovilidad del primer principio: «Permanece siempre en sí mismo sin cambio ninguno, y no se traslada de un lugar á otro, porque es idéntico á sí mismo.» Xenóphanes se ha ocupado principalmente del mundo exterior; pero no habiendo permanecido extraño á las especulaciones pitagóricas, supo ver en este mundo inteligencia, armonía y unidad, y llamó Dios á esta *unidad*, tal como la veia y la sentia, es decir en relacion íntima con el mundo, no negando que sea esencialmente distinto de él, pero no afirmándolo tampoco.

Todos los historiadores convienen en atribuir á Xenóphanes la invencion del escepticismo universal, al mismo tiempo que le acusan de panteismo. Acaso sea particularmente necesario hacer observar aquí que es una extraña acusacion principiar por atribuir á un hombre un dogma exagerado, para concluir por acusarle de haber introducido en la filosofía la doctrina de la incomprensibilidad de todas las cosas. Sexto cita en apoyo de esta opinion un texto de Xenóphanes: «Ningun hombre ha sabido ni sabrá nada de cierto sobre los dioses, y sobre todo del que hablo. Y el que mejor hable de ellos no sabe nada, y la opinion reina sobre todo (δόκος τ' ἐπὶ πᾶσι τέτυκται.)»

¿No se explica claramente el mismo filósofo, y no dice que aquí se trata de los dioses, de esos dioses á los cuales se

sabe que hacia una guerra encarnizada? El lazo que le unia á las dos escuelas de que participaba era el escepticismo, y en estas escuelas era como una fórmula convenida que la creencia en los dioses estuviese separada de la ciencia. Hoy estamos en el mismo caso: hay todavía dioses humanos que desenmascarar, y un Dios verdadero que anunciar.

Hoy todavía, como en tiempo de Xenóphanes, importa combatir esas tendencias del hombre á referirlo todo á sí y á trasladar sus ideas imperfectas al dominio del Criador. La ciencia iconoclasta derriba nuestras pueriles imágenes. La ciencia, es verdad, no se ocupa directamente de estas creencias; nadie duda que tenga otros objetos de estudio menos inasequibles y mas positivos que aquellos. Pero por medio de sus conquistas en el mundo físico y por su espíritu de exámen, modifica necesariamente nuestra manera de ver; y ya no podemos conciliar el carácter del espíritu científico con esas encarnaciones de ideas infantiles é indignas del absoluto. En esto consiste precisamente su tendencia general. Y en esto, como en las causas finales, tenemos el disgusto de observar que cierto número de hombres científicos, reconociendo los errores humanos de los cuales acabamos de señalar algunos tipos, han abandonado á la vez estos errores y toda creencia; como si la ilusion y la incapacidad de nuestra miseria acarreasen la caida de la causa primera que ellas han desfigurado!

Aparte de esto, puesto que se presenta la ocasion, añadimos que esa exageracion de escepticismo no debe imputarse rigorosamente á la resolucion misma de los que han caido en tan hondo abismo: preciso es reconocer que á veces se empeñaron en ella por una especie de revancha contra la exageracion opuesta. La fuerza principal del ateismo viene ciertamente de los mismos excesos del espiritualismo; excesos que piden una inevitable y legítima correccion. ¿Cómo han tratado los espiritualistas imprudentes á la inmensa Naturaleza? Han admitido una eternidad de inaccion, una creacion espontánea del universo: en el vacío infinito, una voluntad arbitraria establece la sucesion de la duracion y de la extension. El mundo está sin raices en el pasado, y se nos presenta como un puro accidente. Pero hay en el es-

piritualismo exclusivo ideas mas temerarias todavía: hay la negacion de la materia, que ya hemos citado en el libro I (pág. 59). Berkeley (*Princ. conn. hum.*) ha sentado la afirmacion siguiente: «Hay verdades tan cerca de nosotros y tan fáciles de comprender, que basta abrir los ojos para verlas; y, en el número de las mas importantes, me parece estar esta: que la bóveda admirable de los cielos, que la tierra y cuanto hermosea su seno, en una palabra, que todos los cuerpos cuyo conjunto compone este magnífico universo *no existen* fuera de nuestros espíritus.» Confesémoslo sin vacilar: llevar la paradoja hasta ese punto, es provocar el exceso contrario, el cual no tarda en responder, y se presenta violentamente bajo la forma de ateismo.

Hay otros fanáticos que no solo creen firmemente los absurdos mas irritantes, sino que además estan persuadidos de que se hallan en relacion con Dios mismo, y se expiden en razon de esta gracia especial, una patente de infalibilidad. Estos espíritus oscuros se imaginan neciamente que el fantasma que se han forjado es el Dios verdadero, el criador del cielo y de la tierra, y, al menor pretexto, tratan doctoralmente de impíos y de ateos á todos los que no piensan como ellos (1). Si se les oye, es preciso creer

(1) Si el espiritualismo no domina hoy en el mundo, y si hay todavía hasta entre los sábios (y quizà sobre todo entre ellos), ateos y materialistas de buena fé, la culpa es de los espiritualistas mismos, que generalmente se han entregado al método dialéctico, en vez de tomar el método experimental. Todavía raciocinan por medio de las palabras, en vez de raciocinar por los hechos. Sean alemanes, ingleses ó franceses, son con frecuencia oscuros. El espiritualismo no ha sido tan bien servido como el materialismo. Hoy todavía, los que pelean en las primeras filas de nuestro ejército charlan cómo en tiempo de Aristóteles ó de los peripatéticos. Juego de palabras, discusiones de términos, círculos viciosos, peticiones de principios, silogismos capciosos, pruebas insuficientes; todavía tienen aquellos viejos defectos, mientras que nuestros adversarios se han corregido de ellos. ¿Por qué, pues, los espiritualistas no habian de ser mecánicos, matemáticos, geómetras, astrónomos, químicos, geólogos, naturalistas? ¿Por qué insisten en jugar con las palabras, y se hunden tan á menudo en las profundidades inaccesibles de una metafísica oscura? Obra hay escrita, por otra parte, con excelentes intenciones, destinada á demostrar la existencia de Dios y del alma, y cuya lectura es tan fatigosa, que los pocos que las leen se detienen á las primeras proposiciones. No debemos citar á estos autores (que ademas son amigos nuestros y combaten en el ala derecha de nuestro ejército), pero no podemos dejar de confesar que es sobrado enojoso para nuestra causa ser servidos por capitanes cuyas armas datan de los griegos y de los cartagineses.

en sus frivolidades ó no creer en nada. No hay término medio; todo espíritu religioso que no revista su traje es anatematizado. Declaran tambien que prefieren el incrédulo

Si esta advertencia, «hecha por un amigo» sirviese para disuadir á los señores profesores y agregados ó sustitutos de filosofía, de que prosiguieran en sus tendencias retrógradas, nos felicitaríamos por el triunfo de nuestra causa. Los que viven aislados en el mundo solitario de la metafísica y se rodean de un círculo intraspasable, interceptando toda comunicacion con el mundo exterior, pierden (ó cuando menos no ganan) el rigor del raciocinio tan absolutamente necesario en nuestra era de ciencia pura ó aplicada. Lentamente acostumbrados á los términos que eligieron, y que aun á veces sin saberlo les han dado otro sentido que el primitivo ó general, concluyen por hablar solos, y de una manera ininteligible. Algunas veces los hemos comparado *involuntariamente* à esos gritadores de las calles, que han principiado por pronunciar bien algunas de las palabras de su muestra verbal, y concluyen por articular sonidos ininteligibles, cuyo sentido no se adivinaria nunca si no se viesen sus canastas de cristalería ó sus carretones de frutas. No insistimos en esta comparacion demasiado vulgar. Todos los metafísicos de profesion se parecen un poco bajo este punto de vista. Y sin embargo, no podemos menos de confesar que muchos folletos que tenemos á la vista, entre otros uno intitulado: *Fuerza y Materia*, ó sea *Refutacion de las doctrinas de esta obra*, no ayudan por su estilo á las excelentes intenciones de sus autores. Nuestros adversarios deben á veces reirse de nuestras refutaciones. Acaso continúen burlándose despues de haber leido la nuestra. Dicen á sus vecinos que nuestras razones no significan nada. Están en su derecho para decirlo, porque no harian en esto sino usar de represalias.

¿Cómo explica Hegel la naturaleza de Dios? Esto es lo que se os suplica comprendais por el siguiente pasaje: «La idea lógica, llegada á su último límite, aparece. La *intuicion*, es decir, la idea absoluta llegada á este límite va mas allá y fuera de ella misma, y esta mirada ulterior conduce y constituye el primer momento, el momento mas abstracto de la exterioridad ó del espacio. El espacio es, segun Kant, la condicion y el substrato de toda intuicion, lo cual es cierto; solo que Kant no ha comprendido sino el lado subjetivo y psicológico del espacio. Lo que hay que decir acerca del espacio, es que por lo mismo de ser la condicion de toda intuicion, él mismo es la intuicion en sí, la intuicion en potencia, ó si se quiere, la posibilidad misma de toda intuicion,—la *intuibilidad*, si fuese permitido emplear esta expresion,—como él es la posibilidad de las formas mas abstractas de la intuicion; sus formas geométricas, queremos decir. El espacio es, por consiguiente, el momento mas abstracto y mas indeterminado de la intuicion y de la exterioridad, y como tal, forma el primer momento de la naturaleza, y el paso de la lógica á la naturaleza.» (*Filosophie de la nature*. Introd.)

¡Esto se llama entenderlo! exclama despues de esta cita M. Magy, cuyo libro *De la Ciencia y de la Naturalexa* no es mas que un solo párrafo. Tanto mejor para los que logran comprenderlo. Si algunos de vosotros no hubiesen comprendido claramente la marcha de la precedente demostracion, vean aquí el comentario explicativo de M. Vera, el discípulo mas ferviente de Hegel, que está considerado por los metafísicos como el poseedor del «arte de expresar el pensamiento del maestro con una claridad enteramente francesa.» Escuchemos esta explicacion tan clara:

«En la idea lógica que *es por sí*, y que está considerada como formando *uno* consigo misma, está la *intuicion*, y la idea que posee la *intuicion* es la *naturaleza*. No obstante, si se la considera como intuicion, la idea no se fundará sino por la reflexion exterior

mas furibundo al hombre religioso que no es de su opinion. No saben distinguir la forma del fondo. Si, por ejemplo, escribimos la profesion de fe siguiente: «Creemos desde el

con la determinacion exclusiva de un estado inmediato ó de una negacion. Pero la absoluta libertad de la idea consiste en que no solamente ella se coloca como vida, y que deja aparecer en sí el conocimiento fijado, sino en que, en la absoluta verdad que posee en sí misma, se decide á sacar libremente de sí misma el momento de su existencia particular ó de su primera determinacion, en separarse de sí misma, y en aparecer de nuevo bajo la forma de idea inmediata; en una palabra, en constituirse como naturaleza.»

¡Imagínese cualquiera condenado á leer quinientas páginas en ese tono...! Así mismo como estos raciocinios no aterran por el poder de su elocuencia, asi tampoco los argumentos puramente metafísicos pueden conseguir los resultados que imaginan los que los exponen. Considerando, por ejemplo, el argumento célebre por el cual de la contingencia del mundo se deduce la existencia de una causa necesaria:

Todo contingente supone una causa necesaria:

Es así que el mundo es contingente;

Luego el mundo supone una causa necesaria.

¿Qué es lo que habeis probado despues de haber formulado este silogismo? Nada absolutamente. Como esto viene á decir que el mundo es contingente, es preciso demostrarlo. Todo ello no es mas que tiroteo de palabras, palabrería.

Lo mismo sucede con el argumento en que partiendo del órden del mundo deduce la existencia de una causa ordenadora;

Es así que el órden sensible de la naturaleza es un órden contingente, y que no procede naturalmente de las propiedades de los elementos coordinados;

Luego este órden supone una causa ordenadora, que no puede ser otra que Dios mismo.

¿Qué prueba este silogismo? lo que el precedente, nada; porque si la mayor es un axioma, la menor es una peticion de principio. Seria preciso primero *demostrar* que el órden de la naturaleza no procede de las propiedades dadas á los elementos; y esto es precisamente lo que la falsa elocuencia de los abogados no es capaz de llegar á demostrar.

La prueba dinámica de la existencia de Dios, para cuyo triunfo acaba M. Magy de escribir un volúmen en octavo, de que hablábamos hace poco, no nos parece que gana mucho en ser presentada bajo el atavío de la retórica. Ahí vá:

«Sustancias numéricamente distintas, y sin embargo, dotadas de propiedades armónicas, suponen una causa comun que las ha creado.

Es así que las fuerzas elementales, que constituyen la naturaleza de las cosas, son sustancias numéricamente distintas, y sin embargo, dotadas de propiedades armónicas;

Luego, estas fuerzas suponen una causa comun que las ha creado, y que no es otra cosa que Dios mismo.»

Esta sin duda es una forma muy metódica; pero el método mismo ya no debe ser hoy lo que era en la revolucion filosófica de Descartes.

El siglo de Moliere ha pasado ya. En vez de esa trinidad de frases trabajosamente construida, queremos mejor la simple exposicion que les añade el autor: «Porque si los elementos de la materia son fuerzas sustancialmente distintas, como resulta en efecto de

fondo de nuestro corazon en la existencia de Dios, pero no conocemos al *Sér misterioso* que se llama así y pensamos que es imposible al hombre comprenderle,» estamos per-

nuestra teoría, y si, por otra parte, como nos lo enseña la experiencia, todas estas fuerzas se influyen mútuamente segun leyes racionales, ¿cómo explicar su acuerdo y su armonía, sino por la accion de una causa comun y creadora, á menos de recurrir ya al acaso de Epicuro y de los ateos, que no es mas que una palabra vacía de sentido, ya á la hipótesis de una fuerza única, de la cual serian otros tantos modos ó emanaciones necesarias todos los sères del universo? Ficcion pueril, aunque parezca á algunos la última palabra de la razon, y ademas contradictoria á la esencia de la fuerza, que es absolutamente indivisible.

Los hegelianos, que identifican el pensamiento y el sér, los idealistas para quienes las relaciones de las cosas no son sino relaciones entre las ideas, no advierten que la lógica y la fuerza física son dos elementos diferentes. La resistencia que experimentamos al sostener una piedra no es la misma que sentimos al contradecir una verdad geométrica. Este es tambien un tiroteo de palabras que no conduce á nada. ¿Qué luz arroja sobre los problemas la siguiente declaracion? «Cuando decimos que hay en la tierra una fuerza que atrae la piedra, esto significa que al hallarse la piedra y la tierra en presencia una de otra, es necesario que la piedra caiga hácia la tierra.» M. de la Palisse no ha derribado nunca sino puertas abiertas.

Sí, las metafísicas han permanecido estériles ante los grandes problemas de la fuerza de la vida, del alma, de Dios. Elevadas para la eternidad, se han ido hundiendo sucesivamente bajo el peso de algunos pocos años. Ha pasado para nosotros el tiempo de dar oidos á todos esos sistemas que se colocan por su misma naturaleza fuera del método positivo. Pero, afirmémoslo, no todo es de desdeñar en las metafísicas. Hay en ellas al contrario un elemento eminentemente necesario que poner á salvo: este elemento es *la* metafísica verdadera. La mayor parte de los representantes de la ciencia moderna no advierten que les falta este elemento, y que no pueden constituir nada sin su ayuda. Y téngase entendido que á él deben su grandeza los Newton, los Descartes y los Leibnitz; pues su siglo todavía no habia aprendido á limitarse á la superficie de los fenómenos.

La metafísica reside toda entera en el método íntimo del espíritu: no se manifiesta, ni se expresa con una elocuencia de abogados. Procuremos fijar en el fondo de nuestro juicio este método seguro. En cuanto á las metafísicas, en cuanto á los sistemas, no nos cuidemos de ellos. Las concepciones metafísicas se han modelado siempre por el estado de la ciencia. «Esa esclavitud involuntaria, dice M. Laugel, se hace sentir en todas las filosofías, y ningun sistema se ha librado de ella. La inanidad, el vacío y la esterilidad se descubren en ella por todas partes, bajo el lujo de las imágenes y la verbosa confusion de los raciocinios, desde que se las estudia al resplandor de la ciencia moderna. ¡Cuánta paciencia se necesita para seguir aun á los génios mas bellos en el dédalo de tantos errores groseros! padece uno al verlos consumirse en su lucha contra un desconocido que los domina y los agovia. El orgullo de su pensamiento encuentra su castigo en la oscuridad del lenguaje. Ebrias y repletas de palabras, traqueteadas entre el cielo y la tierra, y sin parte alguna donde fijarse, las metafísicas no pueden tampoco llegar á destruirse mútuamente: bajo nombres nuevos, un siglo las lleva á otro, siempre tan abstrusas, tan hinchadas de quimeras y contradicciones. La ciencia positiva ha debido guardarse de

suadidos de que los supuestos defensores de la religion y de la moral de que hablamos, van inmediatamente á gritar ¡blasfemia! ¡iniquidad! y á prohibir á sus ovejas la lectura de este libro. Si no nos hubiéramos propuesto evitar toda personalidad, podríamos de antemano inscribir aquí el título de los periódicos y el nombre de los suscritores que nos tratarán de blasfemos. De estos espíritus estrechos se encuentran en todas las creencias y en todos los dogmas; católicos ó protestantes de Irlanda ó de Alemania, judios ó musulmanes del Cairo ó de Constantinopla: toda bandera tiene sus imprudentes partidarios.

Pero la investigacion independiente de la verdad excluye de su dominio la exageracion fanática lo mismo que la exageracion escéptica; prosigue laboriosamente su estudio fecundo, y expone sinceramente la enseñanza adquirida por sus descubrimientos sucesivos.

Resulta de los progresos generales de las ciencias, decíamos, que la idea vulgar sobre Dios está atrasada, y que en comparacion del resultado filosófico de esos inmensos progresos, ha llegado á ser mezquina é inaceptable. A medida que se desarrolla el conocimiento de la naturaleza, así tambien debe desarrollarse la concepcion de su Autor; son dos nociones paralelas, que participan necesariamente de iguales movimientos. Así como no hay nada de absoluto en nuestro conocimiento de la creacion, de la misma manera no la hay en nuestra idea sobre el Criador; y la ciencia, lejos de rebajar la idea antigua de la existencia de Dios, la desarrolla y la hace cada vez menos indigna de la majestad que representa.

Por tanto, no es un sér humano, ya no es un personaje real lo que la vista ilustrada descubre en la cumbre de la creacion; nuestras ideas mas elevadas de gerarquía, de soberanía, de cetros y de tronos, han perdido toda facultad de comparacion; nuestros sentimientos mas elevados de

emprender contra tantos sistemas olvidados, ó cuyo recuerdo se ha conservado solamente por algunos eruditos, una guerra formal que no tendria objeto ni gloria. Preséntase ella, y ellos desaparecen, como palidecen las estrellas á los rayos del alba. Ella no es toda la verdad, pero es la verdad; el error puede desafiarla, pero ella no necesita desafiar al error.»

santidad, de grandeza, de poder, de bondad, de justicia, caen estériles al pié del sér desconocido. Cuando pronunciamos el nombre *infinito*, hablamos de un atributo cuyo carácter ignoramos completamente. La suma entera de todos nuestros pensamientos no pesa un óbolo delante del absoluto. Comparados con la realidad de ese absoluto, están infinitamente mas lejos de él que pudieran estarlo de las nuestras, las ideas que pudiera tener un oscuro pez que viva en el fondo de los mares. Esto es lo que nos inducen á creer las revelaciones de la ciencia: agrandando la esfera de nuestras contemplaciones, y esparciendo una luz instructiva sobre la disposicion general del universo, han esclarecido y engrandecido nuestra íntima nocion de la divinidad. Pero aun cuando la ciencia no nos hubiera hecho otro servicio que éste, todavía seria inmensa su influencia, porque echando abajo el antiguo andamiaje para hacer aparecer en su lugar el edificio ideal de la verdad contemplada, cambia el eje sobre que gira el mundo, y renueva la faz de la tierra intelectual: al espíritu científico es á quien debe dirigirse en adelante aquellas palabras: *Renovabis faciem terræ.*

Pasando del dominio de los séres creados al del espíritu puro, la nocion de Dios sufre una metamórfosis correlativa á la nocion de las fuerzas de la naturaleza. Estas fuerzas ya no son lazos materiales ni aun de los fluidos; Dios se nos presenta bajo la idea de un espíritu permanente que mora en el fondo de las cosas. Ya no es el soberano gobernando desde lo alto de los cielos, sino la ley invisible de los fenómenos. No habita un paraiso de ángeles y de escogidos, pero la inmensidad infinita está ocupada por su presencia, ubicuidad inmóvil, toda entera en cada punto del espacio, toda entera en cada instante del tiempo, ó por mejor decir, eternamente infinita, para la cual no existen ni el tiempo, ni el espacio, ni ningun órden de sucesion. El pasado y el porvenir existen para nosotros, séres cuya duracion se mide, pero no existen para el Eterno. El espacio nos ofrece grandores variados, pero no los hay para el Infinito. Y estas no son afirmaciones metafísicas cuya solidez pueda ponerse en duda: son deducciones inevita-

bles, resultantes de los datos mismos de la ciencia sobre la relatividad de los movimientos y sobre la universalidad de las leyes.

El órden universal que reina en la naturaleza, la inteligencia revelada en la construccion de cada sér, la sabiduría esparcida sobre todo el conjunto como la refulgente luz de la aurora, y sobre todo la unidad del plan general, regida por la ley armoniosa de la incesante perfectibilidad, nos representa en adelante la *omnipotencia divina* como el *sosten invisible de la naturaleza*, como su *ley organizadora*, como la *fuerza esencial*, de la cual derivan todas las fuerzas físicas, y de la cual son estas otras tantas manifestaciones particulares. Se puede, pues, considerar á Dios como un pensamiento inmanente, residiendo inviolable en la esencia misma de las cosas, sosteniendo y organizando así á las criaturas mas humildes como á los sistemas mas vastos de soles; porque las leyes de la naturaleza ya no estarian fuera de este pensamiento, esas leyes no serian sino su expresion eterna.

Hemos adquirido esta conviccion por el exámen y el análisis de los fenómenos de la naturaleza. Para nosotros, Dios no está fuera del mundo, ni su personalidad se halla confundida en el órden físico de las cosas. Es el pensamiento inconocible de cuya actividad son una forma las leyes que dirigen el mundo. Intentar definir este pensamiento y explicar su modo de accion, pretender discutir sus cualidades ó investigar sus caractéres, ahondar el abismo del infinito con la esperanza de satisfacer nuestra avidez de conocer, seria, en nuestra opinion, una empresa no solamente insensata, sino hasta ridícula. Un ensayo semejante demostraria que el que lo emprendiese no habia comprendido la distincion esencial que separa lo infinito de lo finito. Entre estos dos términos hay una distancia sobre la cual no puede echarse ningun puente. Dios es por su misma naturaleza inconocible é incomprensible para nosotros.

No es necesario meterse en el laberinto de lo desconocido para llegar á la certidumbre de la existencia de Dios. Quizá tambien ciertos espíritus entregados al misticismo cor-

rerian un peligro funesto si se obstinasen en vivir en las oscuridades de un misterio impenetrable. Es ya ciertamente muy difícil formarse sobre el Sér supremo la nocion científica que acabamos de dejar traslucir. Hasta los espíritus mas reflexivos encuentran grandes obstáculos para penetrar sucesivamente de lo conocido á lo desconocido, de lo visible á lo invisible, de la ley manifestada á la ley pensada, de la fuerza sensible á la fuerza original. Y estamos tan íntimamente convencidos del trabajo que necesita la inteligencia humana para llegar á esa nocion filosófica del Dios de la naturaleza, que no queremos insistir mas sobre esta concepcion por temor de que una contencion demasiado profunda de espíritu no oscurezca esta misma idea. A las almas que comprenden la importancia y el interés de estos problemas toca pensar á veces, en sus horas de soledad, en *la revelacion de Dios por la ciencia de la naturaleza*, y descender (ó elevarse: en astronomía es idéntico) al través de los velos de la apariencia corporal, hasta la causa virtual que mueve todas las cosas segun el órden y la armonía, y que todo lo dispone segun su peso y su medída.

Esta concepcion del pensamiento eterno podrá parecer racional (al menos lo esperamos) á los que están acostumbrados al método de las ciencias positivas, y en cuyo espíritu estas ciencias no han borrado la nocion de una causa primera. Parecerá herética á los descendientes de aquellos que mutuamente se condenaron á las llamas en los dias de Juan Huss y Miguel Servet. Nos acusarán de panteistas sin querer comprender que no identificamos la persona divina á las transformaciones de la materia; y declararán que pretendemos que todo es Dios, y que el mundo todo se gobierna por sí mismo. Otros tendrán el capricho de calificarnos de ateos y de corruptores de la moral evangélica, porque estos no son capaces de comprender que pueda adorarse á otro Dios que al suyo. Una tercera série, llevando la exageracion mas desmedidamente todavía, tratará de malvados á los que hayan formado de la divinidad la idea formulada mas arriba. Pero ¿adónde iríamos á parar si hubiese que responder á todas las murmuraciones que uno

oye á sus espaldas? Estas murmuraciones no prueban otra cosa sino que vamos adelante.

Ha podido notarse en esta obra, como en las precedentes, la ausencia voluntaria de las denominaciones de escuela. Unos nos han dicho ó pueden decirnos: sois *dinamista*; sus vecinos replican: sois partidarios del *duo-dinamismo*. Aquellos reconocen en nuestras tendencias el *animismo* mas patente; estos nos ponen la etiqueta de *organismo*. Ahora el *vitalismo* nos excita á declarar francamente si le pertenecemos. La mayoría nos acusa de ser *eclécticos*. No hablemos de las acusaciones generales de *panteistas*, *teistas* en oposicion de la de *materialistas* y de *ateos*, que nos han lanzado de diversos campos. Es un gran aislamiento la posicion de un espíritu que busca únicamente la verdad. Se expone á ser tratado de protestante por los católicos y de romano por los reformados; los cristianos le llaman herege y los filósofos le llaman cristiano. En el espíritu de cada uno de ellos es preciso que pertenezca á una secta, á un sistema, á una escuela. Pero declaramos resueltamente á unos y á otros que no pertenecemos á nadie.

¿Por qué no hemos de tomar lo bueno do quiera que se encuentre y combatir lo malo donde lo hallemos? ¿A qué incitarnos á respetar el error solo porque es antiguo? ¿Por qué obligarnos á encerrarnos en un círculo trazado de antemano? ¿Qué significan esas barreras, esos dogmas, esas banderas, esas nacionalidades? ¡Todo eso son ilusiones! ¡Nada de sistemas! La mas absoluta independencia, así en la investigacion como en el culto de la verdad. Lo que ha perdido á un gran número de talentos, es esa propension ó esa condenacion á seguir un carril. Es indudablemente preciso seguir un método personal; es indudablemente preciso apoyarse en las verdades reconocidas de antiguo; es indudablemente preciso conocer el objeto positivo de sus estudios y trabajar asiduamente en la conquista del saber; pero no nos paguemos de oropeles ni ocultemos nuestro cielo tras de un pabellon. Estudiemos poco á poco la naturaleza entera bajo todas sus formas, en todos sus aspectos; expresemos sinceramente el resultado de nuestros estudios, sin preocuparnos de palabras, y sin disputar sobre el acento

ó la coma. La golondrina que vuela hácia la patria en la estacion nueva, recorre libremente el vasto espacio, ¿qué seria si se la obligase á hacer ciertas señales con el ala, á bajar los ojos, á llevar una bandera en su pata ó á arrastrar detrás de sí una série de pequeños globos?

La doctrina que profesamos aquí puede considerarse como un teismo ontológico: el esfuerzo del hombre puede conocer al Sér absoluto. Es una forma necesaria implicada por el teismo racional. El argumento sacado de la teología prueba un Dios autor universal de las cosas; el argumento sacado de la ontología prueba un Dios infinito. No podemos admitir el uno sin el otro, cualesquiera que sean las dificultades que tengamos para conciliar las conclusiones que se derivan de ellos. Estas dificultades provienen de la grandeza del asunto; y aunque no pudiésemos ver mas lejos de lo que alcanza nuestra vista, no es una razon para cerrar los ojos sobre lo que es evidente. Cambiando la palabra panteismo en teismo, confesamos, con un ministro anglicano (1), que el «teismo» es reconocido en todas partes como la teología de la razon, de la razon que púede ser impotente, pero que en definitiva es la que poseemos. El teismo es la filosofía de la religion, de todas las religiones, y el objeto de la verdad. Necesitamos, ó dejar de pensar, ó raciocinar sobre los grandes problemas de la creacion. Los individuos pueden detenerse en el símbolo; las Iglesias y las sectas pueden luchar y detener en el camino á las conciencias apelando á la Escritura, ó intentando fijar límites al pensamiento religioso, en tanto que el mismo Dios no los ha fijado. Pero la razon del hombre en su inevitable desarrollo y su amor divino de la libertad, rompe todas las barreras y se liberta de toda traba.

Si en vez de tomar por materia de estudio «Dios en la naturaleza» hubiésemos preferido presentar aquí á «Dios segun los hombres,» faltaríanos al presente discutir todavía la idea que los filósofos contemporáneos han formulado sobre el Sér supremo. Este en verdad, seria un exámen digno de un interés profundo. Pero ensanchándose sin cesar

(1) Rev. John Hunt, *An Essai on Pantheism*, 1866.

los límites del plan de esta obra nos han obligado á reducir nuestras discusiones á su principal objeto. Nuestro deber es añadir simplemente aquí el bosquejo de figuras á que se han sujetado nuestros pensadores para representar la personificacion divina.

La opinion que proclama la *identidad sustancial* del mundo y de Dios, y que en nuestros dias ha adquirido cierto favor, no es mas que el panteismo absoluto en su forma simple é íntegra. Cualesquiera que sean las palabras con que esta opinion revista sus aserciones, no podrian alucinar á un espíritu juicioso. Si Dios y el mundo no son mas que un solo y mismo sér, Dios no existe.

Otra concepcion, edificada sobre la precedente, tomada por base, pero elevada á un grado eminente de sutileza y de ingenio, es la del «Dios ideal» la que declara que *sustancialmente* Dios y el mundo son idénticos, y que *lógicamente* no lo son. Dios seria la idea del mundo, y el mundo la realidad de Dios. «Este Dios que un filósofo representa relegado sobre el trono desierto de la eternidad silenciosa y vacía, no tiene otra realidad que la idea, ni mas trono que el espíritu.» Dios se separa aquí del mundo por una operacion del espíritu humano: es un ideal creado por la lógica. Pensando en Dios, nosotros lo creamos: si no existiese el hombre, tampoco existiria Dios. De manera que en esta hipótesis, Dios real idéntico al mundo no es Dios; y Dios ideal distinto del mundo, no existe en realidad.

Esta teoría está ya singularmente alambicada. Pero la que goza actualmente de la mas alta importancia entre cierta clase de espíritus elevados que tienen conciencia de su superioridad (y se creen todavía mas sabios de lo que son), es la que saluda con la mayor política al Dios vulgar personal y humano, venera los grandes principios de la moral, de la filosofía y de la estética, y declara sin embargo que Dios, como lo Bueno, lo Verdadero, lo Bello *no existen* todavía, pero «están en via de formacion.» Kant, en la *Crítica de la razon pura* ha demostrado que el hombre está invenciblemente dispuesto á suponer reales los objetos de su creencia, siendo así que estos objetos son puramente subjetivos. Hegel aceptó la gran máxima antigua-

mente proclamada por el filósofo griego Protágoras, á saber: que «el hombre es la medida de todas las cosas (1),» enseñó que el sugeto tiende á erigirse en principio absoluto y á referirlo todo á sí, y presentó á los perspicaces germanos, cuyos ojos estaban prevenidos en este sentido, «la idea desarrollándose en el universo.» La escuela de que hablamos (2) enseña el desarrollo de la idea en la naturaleza, lo que ha de llegar á ser universal. El universo camina hácia la perfeccion sin obedecer por eso á una direccion inteligente. Dios es un *filósofo sin saberlo*; aun es inferior al héroe de Sedaine (3), dado que no se conoce ni existe personalmente. Dios no es mas que lo *divino*, una cualidad, no un sér. No hay verdad absoluta síno matices y metamórfosis. El pensador que contempla este vago progreso es el mas dichoso y el mas santo de los hombres. M. Caro ha definido bien esta religion, diciendo que es la alucinacion de lo Divino ó el quietismo científico. Pero la ciencia no autoriza semejante quietismo ni tal alucinacion. Esta gran hipótesis se desvanece tambien ante la crítica rigorosa. Ya lo hemos puesto en evidencia: esta tendencia general al progreso, del átomo á la mónada animada, de esta al hombre, es inexplicable sin la existencia de un pensamiento director, y en todos los casos mucho mas difícil de aceptar que Dios mismo.

Una cuarta escuela, la que se intitula positivista, y por vez primera ha resuelto el problema de construir una religion atea, ha intentado crear una clasificacion nueva de los conocimientos humanos fundada en la observacion pura, exenta de toda investigacion de las causas. A pesar de su sistema, algo vanidoso, de eliminacion y de negacion, no ha podido dejar de querer adorar á un Dios. Este Dios es la humanidad; Augusto Comte es su profeta. Este Dios

(1) Πάντων χρημάτων μέτρον ἄνθρωπος.

(2) Actualmente representada por Vacherot, Renan, Taine, Scherer, y tal vez Sainte-Beuve.

(3) El autor se refiere al héroe de la antigua comedia intitulada *le Philosophe sans le savoir*, compuesta por Miguel Juan Sedaine. que de picapedrero se entregó al cultivo de las letras, y compuso varias piezas de teatro.—Murió en 1797.

(El Trad.)

tiene sus altares, su culto, sus sacerdotes (tan cierto es que los extremos se tocan), su calendario, sus fiestas. El presupuesto está arreglado de antemano: los vicarios recibirán 6,000 francos, los curas 12,000, el gran sacerdote (Comte) 60,000 francos, etc. Aquí, no hay otro Dios que la Humanidad.

Estas teorías conservan todavía un aspecto comprensible para los espíritus acostumbrados á las especulaciones metafísicas. Hay otras que, sublimadas y sutilizadas, resuelven el panteïsmo en una especie de vapor trasparente, y elevan la metáfora de Dios á un grado tan elevado, que deja Dios de existir completamente para ceder un dominio absoluto del mundo á su metáfora trascendental. Escuchemos esta exquisita definicion: «En la cumbre de las cosas, en lo mas alto del éter luminoso é inaccesible se *pronuncia el axioma* eterno; y el eco prolongado de esta fórmula creadora compone por medio de sus undulaciones inagotables la inmensidad del Universo. Todas las séries de las cosas descienden de ella, enlazadas por los divinos anillos de las edades de oro.» Ciertamente seria difícil imaginar cómo este axioma misterioso puede hacer salir de su abstraccion al mundo de la realidad, y cómo undulando en su vacío eterno, crece y pone en accion las leyes generales. A nuestro parecer, cuando acusamos á la teología cristiana de sacar el mundo de la nada, es por lo menos inútil sustituir al milagro otro milagro.

La hipótesis del axioma eterno es mas que panteista: tiene derechos al título de atea, y podemos condecorarla con el nombre de ateismo filosófico. Podríamos añadirle aquí otras dos formas, el ateismo cosmológico y el ateismo fisiológico. El primero consiste en sustituir á las palabras del apóstol el siguiente versículo: «En el principio era el átomo, y el átomo era por sí mismo, y el átomo es el primer generador del mundo.» El segundo consiste en sustituir á la direccion de una causa inteligente, la de las fuerzas inconscientes de la naturaleza. Estas dos clases de ateismos se han manifestado alternativamente en el curso de esta obra; hemos atacado sus pretensiones, y no tenemos que volver á ellas.

Hay, en fin, el ateismo absoluto que se afirma con arrogancia y sin pestañear, y se extravía hasta la blasfemia. Veamos un ejemplo:

«El análisis metafísico ha reducido á la nada el antiguo dogma. Rebajando á Dios á una entidad incondicionada, ha demostrado que es *imposible*; ha probado que sus atributos son los de un no sér... ¿Con qué derecho me diria Dios: sé santo porque yo soy santo?—Espíritu engañador, le responderé yo, Dios imbécil, tu reino ha concluido: busca otras víctimas entre las bestias... Si existe Satanás, tú eres. Tú triunfabas en otro tiempo, y ahora estás destronado. Tu nombre, por tanto tiempo última palabra del sabio, sancion del juez, fuerza del príncipe, esperanza del pobre, refugio del culpable arrepentido, ¡está bien! este nombre incomunicable, entregado en adelante al desprecio y al anatema, será silbado entre los hombres.

»Porque Dios es necedad y cobardía; Dios es hipocresía y mentira; Dios es tiranía y miseria; Dios es el mal. Mientras se incline la humanidad delante de un altar, estará condenada... ¡Dios, retírate! Porque desde hoy, curado de tu temor y armado de prudencia, juro, con la mano extendida hasta el cielo, que no eres mas que el verdugo de mi razon y el espectro de mi conciencia (1)!»

Esta cólera no tiene nada de científica, á no ser quizá bajo el punto de vista médico, y respecto de los cuidados que reclama la enagenacion mental. Creemos que los argumentos de nuestra refutacion han condenado sucesiva-

(1) Prudhon, *Sistème des contradictions economiques ou Philosophie de la misère* (*).

(*) Las ateísticas doctrinas de Prudhon tienen secuaces en España. Un médico y diputado escribió hace cinco años un folleto muy escandaloso, en el cual, entre sus muchas blasfemias se leen las siguientes:

«Pues qué, yo que no he creido nunca en tí, que te he negado siempre, que jamás me he encomendado á tí, porque nunca he esperado nada de tí, ¿no he repetido mil veces ante tus torpes aduladores, que te desafiaba, como te desafio ahora, á que paralices mi lengua que te blasfema, y mi brazo que te amenaza?

Y el demente y miserable ateo se responde lleno de orgullo:

«Acabo de escribir el párrafo, lo leo, y mi brazo sigue ágil, y mi lengua sigue suelta.»

A esta amenaza responderia Pascal: «Rien n' est plus lâche que de faire le brave contre Dieu: nada es más cobarde que echarla de valiente contra Dios.»

Y nosotros decimos:

Deo nemo potest nocere: ¡segurito está el cielo de baladrones!

(El Trad.)

mente esta negacion absoluta del pensamiento en la naturaleza.

Despues de todo ¿á qué se reduce la negacion del materialista? Penetrando en el fondo de las cosas, se nota que estas negaciones no pueden ser tan absolutamente negativas como se pretende. Nadie es insensato impunemente, y no es tan fácil ser ateo en el fondo como parece. En la mayoría de los casos, se equivoca la cuestion. Esto es todo. En vez de llamar Dios á la direccion de las fuerzas que rigen el mundo, los que se imaginan ser ateos no la dan nombre; y en lugar de atribuir á un sér inteligente la inteligencia de estas fuerzas, la atribuyen á la materia misma. Dan otro giro al problema, pero no lo resuelven; porque los hechos están ahí, irrevocables. Niegan á Dios, pero no pueden negar la fuerza. Solamente, que en vez de proclamar la soberanía de esta fuerza, la hacen esclava de la materia inerte. Toda la dificultad del enigma está ahí. Este nudo no lo desatan ni los materialistas ni los espiritualistas, porque la observacion directa de la vista humana no se extiende hasta allí. La diferencia principal que los separa en este punto capital de la cuestion, es que los primeros no explican ni la creacion, ni el plan, ni la conservacion de la naturaleza, en tanto que los segundos dan de ella una explicacion plausible. Consideradas como dos hipótesis, estas dos doctrinas no equivalen una á otra, y todo hombre sincero se inclinará siempre hácia la que admite un Criador. No solamente es mas completa sino tambien mas franca. Todas las propiedades instintivas ó intelectuales de que están obligados nuestros adversarios á dotar la materia para explicar su accion, su tendencia al progreso, su método electivo, desde la formacion de las humildes especies vegetales hasta la de una cabeza humana, son atributos que quitan al desconocido que llamamos Dios, para hacer homenaje de ellas á otro sér desconocido que llaman materia. Pero aislando del mundo la idea de órden, de verdad, de belleza, de perfeccion, de armonía corporal y espiritual, quitan al mundo su alma y su vida. Y no comprendemos la ventaja que hay en sustituir un cadáver á un sér viviente. Su universo se asemeja á esos ahorcados sobre los cuales hicimos en algun

tiempo experiencias eléctricas. Estos muertos resucitaban en la apariencia; por la aplicacion de la electricidad al sistema nervioso, se ponia en movimiento su cuerpo entero. Gesticulaban, agitaban los brazos y las piernas como uno que se despierta. Abrian los ojos y la boca; era el simulacro de la vida. Pero al hacer circular en el organismo del universo las fuerzas con que reemplazan la verdadera vida, los ateos de hoy nos ofrecen un simulacro en el cual se ven obligados á simular la vida que destierran. Bajo este aspecto la cuestion es de palabras; por nuestra parte, llamamos cadáver á un cadáver, aun cuando esté electrizado. Suponiendo á la materia los atributos que no pertenecen sino á la fuerza suprema, reducen el universo á ese estado lastimoso. Si Dios dejase de existir por un momento se suspenderia la vida de este universo. Seria curioso ver cómo lo resucitaban esos campeones, y cómo hacian circular una vida facticia en este cuerpo inmenso del cual no son, como nosotros todos, sino ínfimos parásitos.

Despues de haber contemplado el órden del universo, llegamos por una evidencia irresistible á confesar que, de parte de un sér racional, es el colmo de la sinrazon suponer que la razon no existe (1). Parécenos enteramente absurdo creer que el espiritu haya podido aparecer en el cerebro humano y manifestarse en las leyes del universo, sino existe eternamente. Los teólogos no son siempre de desdeñar, y aquí, el predicador de Nuestra Señora de Paris nos parece que aplica su talento oratorio á la defensa de la verdad. «¡La fuerza ciega, dice el P. Félix, produciendo la universal armenía del cosmos, completada en el último término de sus desarrollos por la aparicion del sér pensante! Pero, ¡gran Dios! ¿qué hacer de nuestra razon si es preciso admitir en adelante semejante trastorno de ideas y una perversion tal de lenguaje? ¿Cómo una fuerza que no es inteligente, llega á dar lo que no tiene ni puede tener, la inteligencia? ¿Cómo esas fuerzas ciegas é ininteligentes, empujándose unas á

(1) Rousseau ha dicho: «Quiconque veut recuser la raison, doit convaincre sans se servir d' elle:» «El que quiera rehusar la razon, debe convencer sin sirvirse de ella.»—*Emile*, IV.

(El Trad.)

otras en su incomprensible engranaje, llegan á producir el pensamiento al cabo de sus elaboraciones espontáneas, bien así como la fuerza hace aparecer y abrir la flor al extremo de su tallo? ¿Cómo vuestra razon de filósofo se coloca formalmente delante de esta hipótesis metafísicamente risible: que supone la existencia del órden en el universo, antes que hubiese un pensamiento para comprenderlo, una mirada para contemplarlo, un alma para admirarlo? ¡Cómo! esta naturaleza ciega, inconsciente, sin inteligencia y sin libertad, sin mirada y sin amor, ¿es la que teje con sus manos en un silencio eterno la trama divina de las cosas; que forma la armonía sin quererlo y aun sin saberlo; hasta que en fin, en la superficie y en la cima de este cosmos, hijo fatal de la fuerza ciega, llega el espíritu para escuchar esta armonía que él no ha producido, y formar una concienzuda nocion de este órden que no viene de él, por cuanto es mas antiguo que él?»

Cuando menos hay en el universo la razon que existe en el espíritu de los que se han elevado al descubrimiento de las leyes que le rigen, y estas mismas leyes existen verdaderamente, ó de otra manera solo el edificio de la razon humana flaquea por su base. Los procedimientos de induccion por los cuales nos elevamos del análisis á la síntesis deben tener en efecto objetos reales de aplicacion, sin lo cual no raciocinamos mas que en el vacio. Generalizar una ley parcialmente observada; creer simplemente que el sol se levantará mañana porque se levantó ayer, ó que el trigo sembrado este otoño germinará antes del invierno y dará mieses el verano que viene: traducir los hechos naturales en fórmulas matemáticas, es suponer que la naturaleza está sujeta á un órden racional, y que el reloj marcara la hora segun la construccion del relojero. El procedimiento mismo de la induccion científica es un silogismo trasportado del dominio del hombre al dominio de la naturaleza; se reduce á este tipo fundamental: un órden racional rige el mundo; es asi que la sucesion ó la generalizacion de ciertos hechos observados entra en el órden racional; luego esta sucesion ó esta generalizacion existen. Si el hombre se engaña á veces en las aplicaciones de este procedimiento, es cuando

no se limita á las aplicaciones inmediatas, ó cuando su base de observacion directa es insuficiente. Todas las ciencias y todas las síntesis inductivas del hombre descansan en la certidumbre de que la naturaleza está sugeta á un órden racional.

La maravillosa organizacion del mundo, ¿no os obliga á confesar la existencia del Sér supremo? Y en verdad que nos hemos preguntado muchas veces ¿por qué hay quien rehuse tan obstinadamente reconocer esta existencia? ¿Cuáles son las ventajas del ateismo? ¿En qué puede ser preferible al teismo? ¿Qué es lo que va ganando la humanidad en adelante, privada de la creencia en Dios? ¿Cuál es el mejor: el hombre que cree ó el que no cree? ¿Es pues un acto de tan gran debilidad ser lógico con su conciencia? ¿Es pues una falta tan grave tener sentido comun? Tal vez los espíritus fuertes que escalan el cielo por medio de una escala de paradojas, creen subir muy alto! pero se engañan demasiado, porque su ascension se asemejaria á la prueba masónica antigua en la cual el iniciado subia por una escalera de ciento cincuenta peldaños, que bajaban á medida que él iba subiéndolos; de modo que creyéndose en la cumbre de su ascension, en el momento en que le ordenaban se lanzase al vacio, apenas habia dejado el suelo. No, señores; vuestro escalamiento no es mas terrible que aquel; el vuestro solamente puede dar muy malos frutos en los hombres de vista corta, que no echan de ver vuestro error, y os toman por fénixes de la ciencia. Si vuestra ilusion fuese agradable, si vuestras doctrinas fuesen consoladoras, si vuestras ideas fuesen capaces de excitar la emulacion de la humanidad pensante, y de elevarla hácia un ideal supremo, acaso se os perdonaría este medicamento. Pero ¿en donde veis que una sana creencia en Dios haya sido funesta al espíritu humano? ¿En donde veis que el conocimiento de lo verdadero haya puesto enfermos los cerebros? Despojando á la humanidad de su tesoro mas precioso, desterrando la vida del universo, ahuyentais el espíritu de la naturaleza; y no admitiendo sino una materia ciega y fuerzas ciegas, privais á la familia humana de su padre, privais al mundo de su principio y de su fin; el genio y

la virtud, reflejos de un resplandor mas brillante, se eclipsan con el principio de la luz, y el mundo moral como el mundo físico, no son ya mas que un inmenso caos, digno de la primitiva noche de Epicuro.

Pero el ateismo absoluto no puede ser mas que una locura nominal, y el espíritu negador no puede en realidad sino atribuir á la materia lo que pertenece al espíritu y crearse un dios-materia á su imágen. Empero eso, como acabamos de verlo, desde el panteismo tremolante y místico hasta el ateismo mas rigoroso, los errores humanos sobre la concepcion de la personalidad divina, no han podido sino disfrazar ó desnaturalizar la revelacion del universo, mas no anonadarla. Nuestro Dios de la naturaleza permanece inatacable en el seno de la naturaleza misma, fuerza íntima y universal que gobierna cada átomo de materia, forma los organismos y los mundos, principio y fin de las creaciones que pasan, luz increada que brilla en el mundo invisible y hácia la cual se dirigen las almas oscilando, como la aguja imantada que no se halla en reposo sino cuando está identificada con el grado del polo magnético.

Al llegar al término de nuestro trabajo, detengámonos un instante juntos para penetrarnos bien de las verdades adquiridas en nuestra discusion, y conservar la verdadera impresion que debe dejar en nosotros esta defensa científica. Hoy hay en el mundo dos grandes errores, tan vivos y tan profundos como en las edades mas tenebrosas del paganismo, y como en las épocas mas remotas en que la inteligencia humana aun no habia llegado á ninguna concepcion exacta de la naturaleza. Estos dos errores, los hemos combatido paralelamente, y son: por un lado, el ateismo, que niega la existencia del espíritu en la creacion; por otro, la supersticion religiosa que se crea un Dios pequeño á su semejanza, y hace del universo una linterna mágica para uso del hombre. Como estos dos errores, tan funesto el uno como el otro, aunque el primero tenga un aire de indiferencia y el segundo sea esencialmente orgulloso, procuran al presente apoyarse uno á otro en los principios sólidos de la ciencia contemporánea, nos hemos impuesto el deber de

manifestar que no pueden reclamar estos principios en su favor, que quedan fatalmente aislados de la ciencia positiva; y que se tambalean al soplo de las menores discusiones, como infantiles castillos de naipes, mientras que en el medio permanece y se continúa la línea recta del espiritualismo científico.

Resumamos nuestra argumentacion. Hemos demostrado primero, al plantear nuestro problema, que la cuestion general se reduce á distinguir la fuerza y la materia, y á examinar si en la naturaleza es la materia soberana de la fuerza, ó si es la fuerza la que rige á la materia. Las afirmaciones de los materialistas nos han parecido desde el primer aspecto puramente arbitrarias y simples peticiones de principios fáciles de desenmascarar.

Nuestro exámen del papel de la fuerza en la naturaleza ha comenzado por el panorama de las grandezas celestes. Hemos visto que en la inmensidad del espacio los mundos están gobernados por la ley, por la ley matemática, y que á la ejecucion de esta ley se debe la armonía de los movimientos celestes, la fecundidad de los astros, el sosten de los séres vivientes en su superficie, la vida y la belleza del universo. No habiéndonos parecido la materia inerte capaz de comprender y de aplicar el cálculo infinitesimal, hemos deducido que el órden numérico de la organizacion astronómica es debido á un espíritu, superior sin duda al de los astrónomos que han descubierto la fórmula de estas leyes. La objeciones que se nos oponen han refutado por sí mismas sus puerilidades recíprocas.

El exámen de las leyes que presiden á las combinaciones químicas, del papel de la geometría y del álgebra en lo infinitamente pequeño, de las fuerzas que rigen los fenómenos del mundo inorgánico y ordenan los viages de los átomos, de la armonía revelada en las vibraciones de la luz como en la del sonido, y del primer despertamiento de la fuerza orgánica en el mundo de las plantas, nos ha demostrado que así en la Tierra como en el cielo una inteligencia desconocida ordena la disposicion del mundo, y constituye su grandeza y su hermosura.

Este establecimiento de la teoría verdadera de las rela-

ciones entre la fuerza y la materia tiene por epígrafe la antigua divisa de los pitagóricos: los Números rigen el mundo.

Penetrando entonces en el dominio de la vida, el primer aspecto que dominó nuestra contemplacion fué la unidad en que estan envueltos todos los séres. La sustancia de los séres nos pareció muy pronto que no les pertenecia en propiedad, y que pasaba incesantemente de uno á otro, teniendo por medium la organizacion vital de nuestro planeta. Los procedimientos de la respiracion y de la alimentacion nos han mostrado la solidaridad que liga los animales á las plantas. El cuerpo humano se ha presentado á nosotros transformándose sin cesar. El gran fenómeno de la circulacion de la materia, ha establecido que la existencia de una fuerza central, constituyendo la vida de cada sér, es absolutamente necesaria para explicar la permanencia del organismo, el equilibrio de las funciones vitales, la existencia misma. Esta fuerza orgánica no puede transmitirse sino por la generacion. La exposicion de las últimas conquistas de la química orgánica ha continuado la afirmacion de la fuerza como la fisiología la habia establecido.

Remontándonos entonces mas allá de la vida actual, al orígen de los séres sobre la Tierra, la causa del espiritualismo ha revelado progresivamente su necesidad y su verdad. Hemos comparado la antigua hipótesis materialista de la creacion con la nueva, y hemos encontrado que ambas no forman mas que una, y son insuficientes. La misma investigacion nos ha conducido al problema no resuelto de las generaciones espontáneas. El punto particular de la cuestion fue demostrar que en la hipótesis misma de la materia organizándose por sí, la teología natural no está en su lugar, y que la fuerza directriz conserva su absoluta necesidad. Hemos visto, además, que no son los maestros los que oponen sus teorías á la admision de Dios, sino únicamente los discípulos faltos de experiencia: la ley reina en la transformacion de las especies, asi en su progresion como en su creacion separada. En cuanto al hombre mismo, hemos visto que su sitio característico en la creacion es menos su carácter anatómico que su valor intelectual,

considerado en su razon y en el progreso de que es capaz.

Este estudio general sobre la vida terrestre tiene por epígrafe la proposicion fundamental de la obra de Aristóteles: El alma es la causa eficiente y el principio organizador del cuerpo viviente.

Pero sobre todo, donde hemos reconocido con evidencia la inatacable soberanía de la fuerza sobre la materia ha sido en el hombre mismo. Nuestro exámen del cerebro ha destruido desde luego la ilusion de los metafísicos que desdeñan las observaciones del laboratorio y de la diseccion, y creen tener contenida la naturaleza en una definicion; Aquel exámen ha establecido las relaciones del cerebro y del pensamiento, y nos ha demostrado que la composicion del cerebro, su forma, su volúmen y su peso, están lejos de ser extraños al alma. La accion de espiritualizar el cerebro ha salido entonces íntegra de la fisiología, y se ha afirmado en su valor real. Las hipótesis que tienen por objeto asimilar el pensamiento á una secrecion de la sustancia cerebral ó á un movimiento de los nervios, han descubierto su debilidad. La presencia del alma se nos ha aparecido en el fenómeno de la locura misma; el genio ha sido para nosotros la manifestacion mas alta de la facultad de pensar.

En seguida ha venido la personalidad humana á afirmarse en su valor. Hemos visto que existimos en realidad, y que no somos solamente la cualidad variable de la sustancia del cerebro. El alma ha afirmado su unidad y su personalidad. La contradiccion existente entre esta unidad y la multiplicidad de los movimientos cerebrales, la contradiccion sobre todo entre la identidad permanente del alma y el cambio incesante de las partes constitutivas del cerebro, ha reducido la hipótesis materialista á su última extremidad. En vano ha intentado defenderse: hemos probado la nulidad de sus explicaciones ante los grandes hechos de la afirmacion de nuestra conciencia.

Finalmente, para reducir á la nada hasta en sus fundamentos la singular y desdichada pretension de sostener que la materia gobierna al hombre, hemos discutido, ayudados de hechos y de ejemplos, si puede ser cierto que la voluntad y la individualidad no sean mas que ilusion, si puede

ser cierto que la conciencia y el juicio dependan del alimento. Los ejemplos históricos de las enérgicas voluntades humanas y de los grandes caractéres, del valor, de la perseverancia, de la virtud han destruido las últimas objecciones del materialismo contemporáneo, y demostrado que las facultades intelectuales y morales no pertenecen á la química; y que el espíritu reside en un mundo distinto del de la materia, superior á las vicisitudes y á los movimientos transitorios del mundo físico. Nuestra alma no ha permitido que la dignidad humana, la libertad, los principios sagrados de lo bello, de lo verdadero y de lo bueno fuesen sepultados en el caos de la necia hipótesis materialista.

Esta declaracion de los derechos del alma tiene por epígrafe la proposicion del doctor angélico: El alma es la forma del cuerpo y la contiene en acto y en potencia.

Las tres grandes divisiones que acabamos de resumir han tenido por complemento natural y confirmacion, nuestras consideraciones sobre el destino de los séres y de las cosas. Hemos apreciado el error y el ridículo de los que todo lo refieren al hombre, y el error opuesto de los que niegan la existencia de un plan en la naturaleza. Las leyes organizadoras de la vida, la construccion maravillosa de los órganos y de los sentidos nos han revelado una causa inteligente en el establecimiento de la vida sobre el globo. La hipótesis de la formacion de los séres vivientes bajo el poder de una fuerza instintiva universal, y la hipótesis de la trasformacion de las especies, lejos de destruir la idea del Criador, han dejado intactos su sabiduría y su poder. Y de esta manera el plan de la naturaleza fue anunciado por la construccion de los séres vivientes.

El plan de la naturaleza quedó afirmado mas elecuentemente todavía por los hechos del instinto en el reino animal; y la creacion se nos ha presentado magníficamente completada por las leyes que aseguran su duracion y su grandeza. Pero al mismo tiempo que la presencia de Dios se iba manifestando con mayor fuerza á nuestros ojos, el problema general del destino del mundo se nos presentó mas vasto y mas asombroso se declaró nuestra insignificancia comparativa; y de esta manera la marcha de nuestro

libro nos ha llevado naturalmente á la afirmacion de la idea dominante de nuestro punto de partida, á saber: demostrar igualmente el error del ateismo y de la supersticion religiosa.

Este exámen de la causalidad final ha tenido por epígrafe el título de la obra del gran físico y filósofo Œrsted: *El espíritu en la Naturaleza.*

La fuerza espiritual que vive en la ciencia de las cosas y gobierna el Universo en sus partes infinitesimales, se ha revelado sucesivamente en el mundo sideral, en el mundo inorgánico, en el mundo de las plantas, en el mundo de los séres animados y en el mundo del pensamiento. Esperamos que el observador de buena fe, cuyo espíritu no esté subyugado por ningun sistema, habrá penetrado en esta exposicion de los últimos resultados de la ciencia contemporánea, la afirmacion incesante de la soberanía de la fuerza y de la pasividad de la materia. Tenemos la íntima conviccion de que la idea de Dios se habrá presentado á sus ojos mas grande y mas pura que toda imágen simbólica y dogmática; y que la creacion universal, hija misteriosa del mismo pensamiento, se le habrá presentado mas inmensa y mas hermosa. El universo se ha desarrollado en su realidad, como la manifestacion de una sola idea, de un solo plan, de una sola voluntad. Ojalá que este cuadro de la vida eterna de la naturaleza en Dios, haya alejado de las almas los errores groseros que el materialismo siembra por todas partes, y afirmado nuestras inteligencias en el culto puro de la Verdad. Penétrense nuestros espíritus cada vez más de lo Bello, manifestado en la naturaleza, y santifíquense en lo Bueno, apreciando más completamente la unidad de la obra divina, formándose una idea más exacta de nuestro destino espiritual, reconociendo nuestro rango sobre la Tierra relativamente al conjunto de todos los Mundos; y sabiendo en fin, que nuestra grandeza está en elevarnos sinceramente á la posesion de los bienes imperecederos que constituyen el patrimonio del mundo de las inteligencias.

Una tarde de verano habia yo abandonado las vertientes floridas de Sainte-Adresse, deliciosa aldea marítima, sus-

pendida como una hamaca entre dos colinas, para trepar por el occidente á las alturas del cabo de la Heve. Cuando uno contempla estas alturas desde el fondo de las orillas escarpadas que los rodean, parece que ve colosos de piedra enrojecidos por el sol, cual gigantes inmóviles que asisten como testigos petrificados, á los movimientos asombrosos del mar, y que van á morir á sus piés. Estas masas enormes, solas, inaccesibles desde la ribera, parecen dignas de dominar el grande espectáculo. Al lado suyo, y en presencia del mar, encuéntrase el hombre tan pequeño, que muy luego acaba por perder de vista su existencia, y por sentirse reunido á la vida confusa que se cierne sobre el ruido del encrespado oleaje.

Habia subido progresivamente hasta la meseta superior en donde se hacen las señales para anunciar á los buques lejanos el movimiento horario de las olas sobre la costa, y en donde se enciende el faro á la entrada de la noche, como una estrella permanente sobre la oscura inmensidad. El astro glorioso del dia aun estaba suspendido sobre el horizonte tiñendo las nubes de púrpura, no obstante haberse puesto para el Havre, situado detrás de mí, y para las playas bajas que rodean la union del Sena con el mar. Por encima, el cielo azul me coronaba con su pureza; por abajo, los matorrales poblados de saltadores insectos elevaban sus efluvios perfumados. Fuí hasta el borde escarpado, en cuyo fondo se abren los profundos abismos. Desde el borde de ese cabo vertical la mirada domina la inmensidad de los mares que se extiende á la izquierda, de Sudeste á Noroeste; y si desciende perpendicularmente á sus piés, se pierde en la profundidad de las verdes escarpas, de las rocas y de las malezas, rudo tapiz extendido á trescientos piés por debajo de este baluarte. El mugido de las olas apenas sube hasta aquella altura, y el oido percibe solamente un ruido uniforme, cuya murmurante intensidad va meciendo el viento con sus alas.

Este canto lejano del mar es un verdadero silencio.

La naturaleza parecia atenta al último adios que el príncipe de la luz daba al mundo antes de descender de su trono, y de desaparecer bajo el líquido horizonte. Tranquila y reco-

gida, asistia á la oracion universal de los séres, que dirigian su santa plegaria de reconocimiento al recibir la mirada postrera del amoroso sol; todos, desde la suave y solitaria medusa, desde la estrella de mar con sus bordados purpúreos hasta las ruidosas cigarras, hasta el nevado alcion, todos le daban gracias piadosamente. Y era esto como un incienso que se elevaba de las olas y de las fragosas breñas; y parecia que los mugidos templados de la ribera, que la brisa que soplaba del continente, que la atmósfera embalsamada, que la luz palideciendo en la serenidad del azul del cielo, que el temple de los ardores del dia, que todas las cosas en este sitio tenian conciencia de su existencia, y participaban con amor de esta adoracion universal.

A este holocausto de la Tierra se unian en mi pensamiento las atracciones de los mundos entre sí, no solamente las que acercan y alejan á su vez nuestro globo del foco solar, sino tambien las simpatías de todas las estrellas gravitando en la inmensidad de los cielos. Por encima de mi cabeza se desplegaban las sublimes armonías y las gigantescas traslaciones de los cuerpos celestes. La Tierra llegaba á ser un átomo flotante en el infinito; pero desde este átomo á todos los soles del espacio, á aquellos cuya luz emplea millones de años en llegar á los que existen desconocidos, mas allá de la visibilidad humana, sentia yo que existia un lazo invisible reuniendo en la unidad de una sola creacion todos los universos y todas las almas. Y la plegaria inmensa del cielo incomensurable tenia su eco, su estrofa, su representacion visible en la de la vida terrestre que vibraba á mi alrededor, en el murmurio del mar, en los perfumes de los collados, en la nota postrera del pájaro de los bosques, en la confusa melodía de los insectos, en el conjunto conmovedor de aquella escena, y sobre todo en la admirable iluminacion de aquel crepúsculo.

Yo miraba, contemplaba... pero era tan pequeño en medio de aquella accion de gracias, que me confundió la grandiosidad del espectáculo. Sentí desvanecerse mi personalidad ante la inmensidad de la naturaleza. Me pareció muy luego que no podia hablar ni pensar. El vasto mar huia hácia el infinito.—Yo habia dejado de existir; mis ojos se

cubrieron de un velo; y como mis mejillas estaban inundadas de lágrimas sin que supiese yo por qué lloraba, me sentí hincado de rodillas delante del cielo, prosternado y confundida la cabeza entre las yerbas.—El mar huia hácia el infinito, y los séres continuaban su solemne plegaria.

Y el Sol, venero inagotable de esta luz y de esta vida, miró la última vez por encima del horizonte de los mares. Y cuando hubo recibido el homenaje de todos los séres, que ninguno de ellos habia pensado rehusar, pareció satisfecho de aquel dia, y descendió gloriosamente hácia el hemisferio de los otros pueblos.

Reinó entonces un gran silencio en la naturaleza. Nubes de púrpura y oro volaron hácia el lecho real, y ocultaron sus últimos rojizos resplandores. El crepúsculo descendia de los cielos; calmáronse las olas porque habia cesado el viento que las empujaba hácia la playa. Durmiéronse los pequeños séres alados; y el lucero precursor de la noche se encendió en el éter.

«¡Oh misterioso Desconocido! exclamé: ¡Sér magnífico! ¡Sér inmenso! ¿qué somos nosotros? ¡Supremo autor de la armonía! ¿quién eres tú, siendo tu obra tan grande? ¡Pobres mitas humanas que creen conocerte! ¡Oh Dios, oh Dios mio! ¡Atomos, nadas! ¡qué pequeños somos, cuán pequeños somos!

»¡Cuán grande eres tú! ¿Quién, pues, se atrevió á nombrarte por la vez primera (1)? ¡Quién fué el orgulloso insensato que por la primera vez pretendió definirte! ¡Oh Dios, oh Dios mio! ¡Todo poderoso, todo ternura! ¡Inmensidad sublime é inconocible!

»¿Y qué nombre dar á los que os han negado, á los que no creen en vos, á los que viven fuera de vuestro pensamiento, á los que nunca han sentido vuestra presencia? ¡Oh Padre de la naturaleza!

»¡Oh cuánto te amo, cuánto te amo! Causa soberana y

(1) El primer hombre, que al aspecto del órden portentoso de este Universo, afirmó que habia un Dios, fue el bienhechor de la humanidad, pero el que le hizo hablar, fue un impostor.

(El Traductor.)

desconocida; Sér que no puede expresar ninguna palabra humana, yo os adoro, ¡oh divino Principio! pero soy tan pequeño en presencia de tu máxima grandeza, que no sé si me escuchareis...»

Al precipitarse estos pensamientos fuera de mi alma para reunirse á la afirmacion grandiosa de la naturaleza entera, las nubes se alejaron del poniente, y la irradiacion de oro de las regiones iluminadas inundó la montaña.

«¡Sí! tú me oyes, ¡oh Criador! ¡tú que das á la florecilla de los campos su aroma y su belleza! La voz del Océano no cubre la mia, y mi pensamiento sube hácia tí, ¡oh Dios mio! con la oracion de todos.»

Desde lo alto del cabo mi vista se extendia tanto al Sud como al Occidente, lo mismo sobre la llanura que sobre el mar; y volviendo mi vista hácia atrás vi las ciudades humanas medio recostadas sobre la ribera.

En el Havre, las calles de mercaderes se iluminaban, y mas lejos, en la costa opuesta, en Trouville, el carro del placer encendia sus fúlgidas antorchas.

Y mientras que la naturaleza se habia reconocido delante de Dios para saludar la divina mision de uno de sus astros fieles; en tanto que los séres todos se habian comunicado sus oraciones, y que la ola mugidora del Atlántico unia á la brisa de la tarde su accion de gracias al terminar este dia esplendoroso; en tanto que la obra creada unánime y recogida se habia ofrecido al Criador; la criatura dotada de un alma inmortal y responsable,—el sér privilegiado de la creacion,—el representante del pensamiento,—el *Hombre*, vivia á su lado, sin cuidarse de estos esplendores, y se preparaba á la embriaguez voluptuosa de la próxima noche.

FIN.

INDICE.

INTRODUCCION. . . . . Pág. VIII

LIBRO PRIMERO.

LA FUERZA Y LA MATERIA.

I. *Planteamiento del problema.*—Papel de la ciencia en la sociedad moderna.—Su poder y su grandeza.—Sus límites; de la tendencia á traspasarlos.—Las ciencias no pueden dar ninguna definicion de Dios — Procedimiento general del ateismo contemporáneo.—Objeciones contra la existencia divina sacadas de la inmutabilidad de las leyes y de la union íntima entre la fuerza y la materia.—Ilusion de los que afirman ó niegan —Errores de raciocinio.—La cuestion general se resume en establecer las relaciones recíprocas de la *fuerza* y de la *sustancia*. 3

II. *El cielo.*—Las armonías del mundo sideral.—Leyes de Keppler.—Atraccion universal.—Orden de los orbes y de los movimientos.—Que la fuerza rige la materia.—Carácter inteligente de las leyes astronómicas; condiciones de la estabilidad del universo.—Poder, órden, sabiduría.—Negacion atea; acusaciones curiosas al organizador; objeciones singulares al mecánico.—¿Es cierto que no hay ninguna señal de inteligencia en la construccion de la naturaleza?—Respuesta á los jueces de Dios. 26

III. *La tierra.*—Ley de las combinaciones químicas.—Proporciones definidas.—De lo infinitamente pequeño y de los átomos.—Circulacion de las moléculas bajo la direccion de las fuerzas físico-químicas.—La geometría y el álgebra en el reino inorgánico. Estética de las ciencias.—Que el Número todo lo rige.—Armonía de los sonidos.—Armonía de los colores.—Importancia de la ley; menor importancia de la materia, su inercia.—El primer despertamiento de la fuerza orgánica en el mundo vegetal. 41

LIBRO SEGUNDO.

LA VIDA.

I. *Circulacion de la materia.*—Viajes incesantes de los átomos al través de los organismos; fraternidad universal de los séres vivientes; soli-

daridad indisoluble entre las plantas, los animales y los hombres.—Vida aparente y vida invisible.—El aire, la respiracion, la alimentacion, la desasimilacion.—El cuerpo se transforma perpétuamente —El equilibrio de las funciones de la vida prueba una fuerza directriz. —La descomposicion del cadáver prueba que la vida es una fuerza. Que esta fuerza no es una quimera.—Homúnculus.—Hechos y resultados de la química orgánica.—Que esta química no crea ni séres vivientes ni órganos.—La materia circula, la *Fuerza* gobierna. . 63

II. *El Origen de los séres.*—La creacion segun el materialismo antiguo, y segun nuestros modernos.—Historia científica de las generaciones espontáneas.—Como la hipótesis de las generaciones espontáneas no toca á la persona de Dios.—Error y peligro de los que se permiten hacer entrar á Dios en sus discusiones.—Que la aparicion sucesiva de las especies puede ser el resultado de las fuerzas naturales sin que el ateismo gane nada en esta hipótesis.—Si la Biblia es atea.—Origen y transformacion de los séres.—Reino vegetal; reino animal; género humano.—Antigüedad del hombre.—Que todos los hechos de la geología, de la zoología ó de la arqueología no inquietan á la teología natural. 113

LIBRO TERCERO.

EL ALMA.

I. *El cerebro.*—Error de los psicólogos y de los metafísicos que desdeñan los trabajos de la fisiología.—Fisiología anatómica del cerebro.—Relaciones del cerebro y del pensamiento.—Estas relaciones no prueban que el pensamiento sea una cualidad de la sustancia cerebral.—Discusion y pruebas contrarias.—Que el espíritu reina sobre el cuerpo.—Error de asimilar el pensamienio á una secrecion ó á una combinacion química. —Algunas definiciones necias de los materialistas.—Absurdo de su hipótesis y de sus consecuencias. 169

II. *Personalidad humana.*—La hipótesis que presenta al alma como una propiedad del cerebro no es sostenible ante los hechos de la personalidad humana.—Contradiccion entre la unidad del alma y la multiplicidad de los movimientos cerebrales.—Contradiccion entre la identidad permanente del alma y la mutabilidad incesante de las partes constitutivas del cerebro.—Silencio de los materialistas sobre este doble hecho.—Impotencia de su teoría.—Audacia de sus explicaciones ante la certidumbre moral de nuestra identidad.—Como la unidad y la identidad del alma demuestran la inanidad de la hipótesis materialista. 198

III. *Voluntad del hombre.*—Exámen y refutacion de esta proposicion: «La materia gobierna al hombre.»—Si es cierto que la voluntad y la individualidad no sean mas que ilusion.—Si es cierto que la conciencia y el juicio dependen del alimento. Ejemplos históricos de enérgicas voluntades humanas y de grandes caractéres.—Del valor, de la perseverancia y de la virtud. Que las facultades intelectuales y morales no pertenecen á la química.—Divagaciones curiosas propaladas en las orillas del Rhin. Influencia de las legumbres sobre los progresos espi-

rituales de la humanidad.—De la libertad moral.—De las aspiraciones y de los afectos independientes de la materia.—El espíritu y el cuerpo. 222

LIBRO IV.

DESTINO DE LOS SÉRES Y DE LAS COSAS.

I. *Plan de la naturaleza.—Construccion de los séres vivientes.*—Error y ridiculez de los que todo lo refieren al hombre —Error semejante de los que niegan la existencia de un plan en la naturaleza.—Las leyes organizadoras de la vida revelan una causa inteligente.—Maravillosa construccion de los órganos y de los sentidos.—La vista y el oido.—Hipótesis de la formacion de los séres vivientes bajo el poder de una fuerza instintiva universal.—Hipótesis de la transformacion de las especies.—Que todas las hipótesis no destruyen la sabiduría del plan de la naturaleza. 277

II. *Plan de la naturaleza.—Instinto é inteligencia.*—De las leyes que presiden a la conservacion de las especies.—Facultades instintivas especiales.—El instinto no está explicado por la suposicion de hábitos hereditarios.—Distincion fundamental entre los hechos instintivos y los hechos mencionados.—Del designio de las obras de la naturaleza.—Orden general y armonías universales.—¿Cuál es el destino general del mundo?—Grandeza del problema.—Insuficiencia de la razon humana. 320

LIBRO V.

DIOS.

Dios en la naturaleza, fuerza viviente y personal, causa de los movimientos atómicos, leyes de los fenómenos ordenados de la armonía, virtud y sosten del mundo.—Error del antropomorfismo —El filósofo griego Xenóphanes hace 2400 años.—La naturaleza de Dios es inconocible.—Ningun sistema humano la puede definir.—Diferentes formas de la idea de Dios segun los hombres.—El Dios de la ciencia.—Ultimas consideraciones sobre la doctrina.—Conclusion general.—Epilogo. 351

FIN DEL INDICE DE LAS MATERIAS.

ERRATAS.

Página	61	dice	ξῶντος	léase	ζῶντ ς
—	id.	—	ἄρκη	—	ἀρχή
—	121	—	Cly-emnestra	—	Clytemnestra
—	148	—	ἀιθραπος	—	αιθροπος
—	158	—	*Hilobato*	—	Hylobates
—	id.	—	υλμ	—	υλη
—	161	—	Herodoto	—	Heródoto
—	248	—	*Strasse*	—	*Strasze*

CONTEMPLACIONES

CIENTIFICAS.

LAS CONSTELACIONES DEL NORTE.

Lira. — Casiopea. — Osa menor. — Dragon. — Andrómeda.
Osa mayor. — Capela. — Algol ó la Cabeza de Medusa.

CONTEMPLACIONES

CIENTIFICAS

OBRA ESCRITA EN FRANCES

POR

CAMILO FLAMMARION

ASTRÓNOMO, MIEMBRO DEL OBSERVATORIO DE PARÍS, ETC., ETC.

Y TRADUCIDA AL ESPAÑOL

POR

JUAN SALA

LICENCIADO EN FARMACIA, OFICIAL DE PRIMER GRADO DEL CUERPO DE ARCHIVEROS, BIBLIOTECARIOS Y ANTICUARIOS.

MADRID

IMPRENTA DE GASPAR Y ROIG, EDITORES

CALLE DEL PRINCIPE, NUM. 4.

1874

Se ha cumplido con las condiciones que marca la ley para los derechos de propiedad.

PREFACIO.

La naturaleza es poco conocida y poco amada. No se la conoce porque se la juzga por apariencias frívolas; se contempla la corteza de los árboles sin penetrar el misterio de la vida; se respira el perfume de las flores sin estudiar el voluptuoso secreto que palpita en el fondo de su perfumada corola; se hacen sueños acerca de las estrellas sin chocar á las estrañas humanidades que reinan en los demás mundos del espacio. Y vegetamos sobre esta tierra sin ponernos en relacion con la naturaleza, sin curarnos al parecer de que es el profundo é inagotable manantial de todo goce y de todo amor. Mas bondad existe en el cáliz de una rosa que en toda la raza humana. Una hoja de yerba puede darnos mas instruccion que toda la historia de la humanidad, desde el primer Rómulo hasta el último César. En todas las maravillas de la civilizacion, no existe un lujo tan espléndido como en el adorno de una flor de los campos. En todas las producciones críticas de los mas grandes maestros no hay un trozo de melodía que pueda rivalizar con la aurora de un dia. No hay en todos los palacios del mundo un salon tan brillante como la bóveda de una noche estrellada. Como si tuviéramos un decidido empeño en ser ciegos, privamos á nuestra existencia de la felicidad mas completa que existe en el mundo, descuidando el vivir intelectualmente, el conocer el universo que atravesamos, y el gozar á cada instante de los varios espectáculos que á cada instante se nos ofrecen durante nuestra vida.

El libro de las *Contemplaciones científicas* es una galería de cuadros que representan las principales escenas de la naturaleza viviente y las obras mas notables de la ciencia contemporánea. Al penetrar en esta galería, el primer espectáculo que atraerá nuestras miradas será el del mundo de las plantas, mundo silencioso y solitario, compuesto de séres mudos que, á semejanza de las esfinges de los antiguos templos, nos invitan al recogimiento y al estudio. Al recorrer este mundo de las plantas, nuestro sentimiento íntimo no podrá menos de sorprenderse contemplando la manera de existir las almas vegetales adheridas al suelo de nuestro planeta.

Una escursion en el mundo de los séres infinitamente pequeños nos permitirá dar un paso mas en la contemplacion de la vida terrestre, y descubriremos con asombro en esos limbos, animalillos microscópicos, séres monstruosos, cuyo organismo es enteramente distinto de el de los animales superiores.

Examinaremos despues, bajo un aspecto particular, la vida de los insectos, y las metamórfosis simbólicas, las costumbres y las aptitudes de estas criaturas, nos demostrarán que hay en derredor nuestro, sobre nuestro mismo planeta, séres animados, tan curiosos quizá, por sus diferencias con nosotros, como los de Saturno ó de Urano.

Continuando nuestra visita por esta galería de la naturaleza, preparada especialmente para nuestra instruccion progresiva, llegaremos en seguida á estudiar el alma de los animales superiores, el espíritu de las bestias, los testimonios de inteligencia, de afecto, de reconocimiento, ofrecidos en particular por los perros, por los caballos, por los monos, y llegaremos á convencernos de que los animales tienen una alma inmortal como la nuestra, de la cual solo se diferencia la suya por el grado de elevacion.

El hombre en el estado salvaje y los bárbaros modernos, nos ofrecerán despues el tipo de la humanidad á su aparicion en la tierra. Visitando luego las tribus inferiores de la especie humana, descubriremos nuevos horizontes en los paises lejanos recorridos modernamente por los infatigables misioneros del progreso, por los sábios viajeros, cuyos verídicos relatos nos permiten hoy visitar el globo entero, permaneciendo en nuesrro gabinete con un libro en la mano. En seguida se ofrecerá á nuestros ojos el espectáculo de la primitiva raza humana, resucitada de entre sus cenizas, petrificada todavía en medio de los fósiles antediluvianos, y que al alzarse del fondo de su sepultura, nos mostrará la modesta cuna de nuestra raza tan gloriosa hoy.

De este modo se habrá completado la primera parte de nuestro libro: la *Naturaleza* ó conocimiento de la naturaleza terrestre por las ciencias positivas.

La segunda parte, la *Industria*, tiene por objeto el exámen de los grandes progresos de la industria contemporánea por la ciencia. La tercera, la *Ciencia*, desarrolla los puntos fundamentales pel conocimiento del universo con arreglo á los últimos descubrimientos de las ciencias físicas.

Las dos maravillas de nuestro siglo, la electricidad y el vapor, forman los cuadros principales de la segunda seccion de nuestra galería. El bosquejo del estado de las ciencias represen-

tado en la exposicion universal de 1867 ofrece el balance de las aplicaciones de la ciencia en nuestra época.

La tercera parte de esta recopilacion se compone de estudios del Cielo y de la Tierra. Los últimos descubrimientos de la Astronomía, los últimos acontecimientos geológicos, el resultado de las últimas investigaciones del saber humano para el conocimiento positivo del Universo, forman un conjunto que nadie debe ignorar en nuestra gran época de progreso científico.

Yo espero que la lectura de las descripciones siguientes, en las cuales he procurado reunir cuanto podia poner de manifiesto cada asunto bajo su verdadero aspecto, servirá no solo para estender ideas exactas y conocimientos positivos, sino tambien para despertar en todas las almas el amor á la naturaleza y la admiracion hácia sus esplendores, para hacer amar la verdad y para emancipar las conciencias á la luz y á la libertad. Este objeto es el que me he propuesto siempre desde la época en que, encargado por la direccion del periódico político mas popular de Francia y mas estendido entre todas las clases, de exponer periódicamente á medio millon de lectores los hechos memorables de la ciencia contemporánea, me dediqué á redactar los estudios que forman el presente libro. Estos son, pues, mis artículos del *Siecle* elegidos para representar las tres grandes secciones de esta obra, reunidos en un conjunto homogéneo, y modificados algunos de ellos profundamente, con el fin de formar una lectura útil y duradera. Si es de gran satisfaccion para el ánimo el convencimiento de haber servido en algun modo al desarrollo de la ciencia y de la instruccion general, existe todavía una dicha mayor para el corazon, y es la esperanza de haber hecho un bien estendiendo el amor de la naturaleza, y preparando de este modo la armonía entre los hombres.

Añadamos dos palabras mas antes de penetrar en nuestra galería. Las páginas que van á leerse no presentarán únicamente hechos científicos de *actualidad*, por mas que, en general, hayan sido escritos á propósito de sucesos nuevos que han llamado la atencion sobre sus causas y su naturaleza. Estos estudios, inspirados y dictados por acontecimientos actuales, invitan al lector á considerar con mayor elevacion tales acontecimientos, y exigen de él una atencion mas detenida que la que concederia á un meteoro que pasa y desaparece. En la historia de la Naturaleza, cada hecho tiene, no solo su importancia particular, sino tambien su enseñanza sobre la unidad general del mundo, de que es parte integrante; en el cuadro de la creacion, cada punto de vista tiene, no solo su interés propio, sino tambien la uti-

lidad necesaria para enseñarnos á conocer bien el conjunto. Las obras de la naturaleza se hallan unidas entre sí por un lazo invisible, como las diferentes notas de una particion. Al pensador toca esforzarse en apreciar el fondo de la melodía, al mismo tiempo que el motivo de su observacion particular. El universo no es tan solo un inmenso mecanismo cuyos resortes se mueven ciegamente: es un poema y una doctrina. La ciencia que se limita al exámen material de un punto particular, es incompleta; en vez de fecundar la observacion, la esteriliza.

No creemos que existe el supuesto antagonismo entre la ciencia y la poesía. La poesía es quien anima á la ciencia; y esta es á su vez el gran manantial de toda inspiracion poética. Asociemos sin temor las realidades de la naturaleza á las inspiraciones artísticas y poéticas. La belleza es la forma de la verdad; la verdad es necesariamente bella, y nadie puede impedirnos que la admiremos. Hay un error profundo en imaginar que la poesía no pertenece sino á la fábula, á los sentimientos exaltados, á los desvaríos de cerebros enfermizos. Es una ciencia falsa aquella cuya accion se limita al esqueleto de los séres. Demasiado tiempo se ha empleado la poesía en celebrar ficciones mas ó menos ingeniosas, mas ó menos útiles; dejémosla hoy cantar la admirable naturaleza, eternamente digna de nuestro entusiasmo. Y al penetrar en el augusto santuario de la verdad, no nos asombre el sentirnos conmovidos alguna vez ante las inesperadas revelaciones que puede ofrecer á nuestro pensamiento el sér invisible que se esconde en el misterio de las cosas.

Lago de Ginebra, setiembre de 1869.

PRIMERA PARTE

LA NATURALEZA.

CONOCIMIENTO DE LA NATURALEZA TERRESTRE POR LAS CIENCIAS POSITIVAS

(Plantas.—Animales.—Hombres.)

CONTEMPLACIONES CIENTIFICAS.

PRIMERA PARTE

LA NATURALEZA.

I.

EL MUNDO DE LAS PLANTAS.

La VIDA no se halla representada en la Tierra únicamente por los séres animados que pisan su superficie, vuelan por los aires, ó nadan en las profundidades del mar. Constituyendo un mismo conjunto, los animales forman las gradas de la pirámide en cuyo vértice se asienta el Hombre, resúmen superior de la serie zoológica; hállanse enlazados entre sí por los mismos caractéres: el movimiento, la respiracion, la alimentacion, los actos de la vida animal, el instinto y aun en muchos de ellos el pensamiento; se hallan unidos al hombre por las leyes generales de la organizacion, y comprendemos que pertenecen al mismo sistema de existencia á que pertenecemos nosotros. Pero hay en la tierra otra vida, muy diferente de la anterior, aunque sea su base primitiva, y su elemento

fundamental, otra vida distinta de la nuestra, que se perpetúa paralelamente á la vida animal y que parece hallarse confinada en una especie de aislamiento en medio del resto del mundo. Esta es la vida de las *Plantas*, de esos séres misteriosos *que nos precedieron* en esta creacion, y reinaron por mucho tiempo como soberanos en los continentes en que despues hemos establecido nuestro imperio; verdaderas raices de nuestra propia existencia, por medio de las cuales absorvemos la sávia nutritiva de la Tierra; manantiales incesantemente renovados de la vida que irradia sobre la frente de la naturaleza; creaciones que constituyen un reino intermedio entre el mineral y el animal, y cuyo valor y belleza real no sabemos apreciar debidamente.

Con el espectáculo de este mundo silencioso y solitario de las *Plantas*, queremos comenzar la galería de estas *Contemplaciones Científicas*. Ellas nos instruirán deleitándonos, y con su virginal belleza nos guiarán al templo de la naturaleza, templo muy diferente de los edificios humanos, inalterable é imperecedero, en que el alma encuentra siempre una paz beneficiosa y un amor creciente á la verdad y al bien.

«Nacer, crecer, aparecer en toda su fuerza, gracia y belleza, inclinarse luego, marchitarse y morir, despues de haberse perpetuado por los gérmenes de la reproduccion, tal es la ley aparente á que obedece la escala de las especies vegetales, lo mismo que la de las especies animales; fenómeno admirable cuyo orígen misterioso permanece oculto, como el de la tierra misma y el de todas las esferas suspendidas en la inmensidad, en el seno del desconocido principio de las causas. Este fenómeno, objeto de las constantes meditaciones de la ciencia, se manifiesta bajo tan

variadas formas á pesar del círculo en que los naturalistas han pretendido encerrar á los tipos primitivos, que por donde quiera que el observador dirija sus pasos, descubre individuos nuevos, sin que la fecundidad de la naturaleza llegue á agotarse por esta incesante produccion. Si los animales nos parecen innumerables desde el mas enorme de ellos hasta el invisible infusorio, ¡cuánto mas no lo son los vegetales desde el cedro gigantesco hasta el diminuto musgo! Desde el límite de las nieves perpétuas que coronan las cordilleras elevadas, hasta las arenosas playas que bañan las olas, desde la hendidura de la elevada roca á donde el viento ha llevado algun gérmen de vegetacion, hasta las orillas de los rios, de los arroyos, de las fuentes, cuya cristalina transparencia comunica á la verdura un brillo particular; hasta las aguas estancadas; hasta la gota de lluvia que horada insensiblemente la roca granítica; hasta el abismo de los océanos donde el alga nace al lado del zoófito; hasta en la corteza de los árboles donde la vida parásita se sobrepone á la vida misma; hasta en los estremos confines en que los dos reinos parecen ligarse y confundirse: la naturaleza vegetal domina, como en medio de un imperio que fué la primera en poseer, y en el que, positivamente, ha precedido á la naturaleza animal que no podia subsistir sin ella. Humilde, perceptible apenas en las rocas áridas que calcina un sol abrasador y que ella cubre con una ligera corteza de líquenes, va creciendo á medida que el medio en que habita le es mas favorable, presentando acá ligeras manchas, cuya existencia apenas puede distinguir la vista con ayuda del microscopio, allá plantas de una estructura compleja ó especies gigantescas que en los bosques vírgenes del Nuevo Mundo parece que han asistido á las primeras edades de nuestra tierra y como

la roca de aspecto indestructible, parece que desafian al tiempo (*).

Tales son los pensamientos que se despiertan desde el primer momento en el ánimo del contemplador de la naturaleza. En segundo término se presenta la interesante ley de unidad y variedad que preside á la sucesion siempre renovada de las estaciones terrestres. Cuando el tibio soplo de la primavera ha despojado al hemisferio de su pesado manto de hielo, y el sol ha disipado los densos vapores que nublaban la atmósfera, algunas flores delicadas vienen á exponer sus débiles corolas á las últimas ráfagas del aquilon y anuncian el despertar de la naturaleza. Estas graciosas precursoras de un nuevo periodo de evolucion vegetal desaparecen luego que su mision está cumplida, y aparece el estío acompañado de su rico aparato floral. La tierra se adorna de flores, el aire se embalsama de perfumes; cada sér, palpitante bajo su atavío nupcial, se prepara á la misteriosa obra de la reproduccion. Viene luego el otoño, mas grave, que madura el fruto fecundado por el sol. Y antes de volver al silencio de la tumba ó al reposo, la naturaleza, deseosa de lanzar su último destello, desplega sus colores mas ricos y variados; y hasta que el hielo no ha solidificado la superficie de las aguas, se ven sucederse unas á otras gran número de flores que parecen el último esfuerzo de la vida contra el frio glacial de la muerte. El sér vegetal se halla ligado mas íntimamente que ningun otro al estado del globo, y las fases que recorre de metamórfosis en metamórfosis, son la manifestacion exterior de la potencia virtual del planeta terrestre.

Y es que hay en esta ley que preside á la vida, á la

(*) El reino vegetal, por Dupuis, Gerard, Reveil y Herinc, t. I. Introduccion.

muerte y á la resurreccion de las plantas, un carácter de grandeza, de prevision y de afecto, que el pensamiento humano adivina sin poderlo determinar; es que hay en estos séres misteriosos, llamados *Plantas*, un género de vida latente y oculta, que admira y sorprende estrañamente al ánimo del observador (1) *.

Pero al mismo tiempo, hay entre esta vida y la nuestra una distancia tal, una separacion tan manifiesta, que nos creemos extraños completamente al mundo de los árboles y de las flores, y no comprendemos á primera vista todo el interés que tiene el estudio de su existencia. En sus relaciones directas con nosotros, es donde encontramos mas bien un lazo de union entre ese mundo y el nuestro. Si los recuerdos de la infancia traen á nuestra memoria un antiguo paseo de tilos, ó algun venerable tronco de árbol á cuyo pié nos sentábamos, ó bien cualquier agradable paisaje que recreó nuestros años infantiles; si recordamos las hermosas mañanas de la florida primavera, los ardorosos dias del agosto, el otoño, en que cogiámos los frutos maduros, ó las alegres y festivas vendimias; si nuestra memoria, en fin, nos representa las dulces horas pasadas en los bosques, ó en la falda de las colinas doradas por el sol poniente; entonces un sentimiento de simpatía parece que nos acerca á las flores, á los jardines, á los bosques, á los árboles silenciosos, que fueron testigos de nuestras alegrías ó de nuestras tristezas; se renuevan aquellos cuadros en nuestra alma; creemos ver de nuevo los purpúreos resplandores de la tarde y el perfil de las viejas

* Los números colocados de este modo entre paréntesis hacen referencia á otras tantas notas reunidas al fin de la obra. Este conjunto de notas constituye, por una parte, los comprobantes de los hechos ó de las teorías consignadas en el texto, y por otra exponen los detalles y desarrollos que no podrian tener cabida en el cuerpo de la obra sin perjudicar á su unidad y á su marcha corriente.

tapias, oir el canto armonioso del ruiseñor (2), y recordamos nuestros temores de niño cuando el vuelo del murciélago venia á interrumpir los cuentos de la velada. Pero estos recuerdos se refieren mas bien á nosotros que á los objetos en sí mismos; y aquí se revela todavía una tendencia de nuestro egoismo. No es de este género de simpatía de lo que quiero hablar por el momento. Al contrario, puesto que lo desconocido nos atrae siempre mas que lo conocido, quiero poner de manifiesto el interés, por decirlo así, *personal* que merecen inspirarnos las plantas, aparte de las relaciones sociales que pueden tener con nosotros, y aun fuera del reino vegetal considerado en sí mismo.

Las plantas y los animales, ha dicho un poeta aleman, son los sueños de la naturaleza, cuyo despertar es el hombre. Este profundo pensamiento, hallará eco en nuestra alma, si consentimos en descender un instante de la vida humana, y aun de la vida animal, á la observacion de la vida vegetal.

En los últimos límites de la vida, en la parte inferior de la escala de las existencias, encontramos séres que parecen dormitar en los limbos indecisos de los dos reinos. Esas mudas criaturas que flotan en el elemento líquido, esas anémonas, esas medusas, esas madréporas, esas confervas, esas algas, todos esos protófitos, esos zoospóreos, esos zoófitos, denominaciones que revelan á un mismo tiempo el misterio de esas existencias y la indecision del naturalista, ¿qué son? ¿á qué reino pertenecen? Son los representantes mas antiguos de la vida en la tierra. Millones de siglos antes que apareciese el hombre en la superficie del globo estos enigmas vivientes soñaban ya dormidos en los confines de los mundos inorgánico y orgánico.

Hoy los encontramos todavía marcando el primer paso vacilante de la fuerza que debia marchar incesantemente perfeccionándose, entre el mineral, el vegetal y el animal; y oscilando entre uno y otro, parece como que se burlan incesantemente de nuestras investigaciones indiscretas.

Pero sigamos en su espansion mas alta la série vegetal y procuremos adivinar, bajo sus sorprendentes apariencias, el órden de vida que rige á esas estrañas individualidades, cuyas costumbres, afectos, tendencias, caprichos, aspiraciones y hasta lenguaje son tan radicalmente distintos de los nuestros.

La *Planta* es un ser que personifica, bajo un tipo especial, la forma desconocida á que hemos dado el nombre de *vida*, fuerza á un mismo tiempo universal é individual, que respira en la creacion sideral toda entera; en las esferas inaccesibles del espacio que proyectan apaciblemente su dulce luz; en el ardiente sol cuyos rayos matutinos fecundan la tierra, en la florecilla de los campos que inclina su cáliz hácia el murmurante arroyo; en la yedra y las zarzas que envuelven las arruinadas torres. Y este tipo de vida, por mas diferente que sea del tipo humano, no es menos completo ni está menos lleno de interés.

La *Planta* respira, la Planta come, la *Planta* bebe, la Planta duerme. Respira, como nosotros, el aire atmosférico que envuelve á la tierra en un azulado velo, y su respiracion se efectúa en sentido inverso de la nuestra: porque consume el ácido carbónico elemento mortal para nosotros, y tiene precisamente la mision de restablecer de contínuo el equilibrio de los principios constitutivos del aire (3).

La *Planta* come y bebe; sus alimentos son el agua, el carbono, el amoniaco, el azufre, el fósforo. La maravillosa organizacion de sus raices y de sus hojas le permite tomar

y hasta ir á buscar sus principios nutritivos en el aire y en el suelo, tan lejos como puedan estenderse sus brazos. La *Planta* duerme: la mayor parte de ellas siguen dócilmente á la naturaleza y duermen desde el ocaso á la salida del sol; pero otras, mas perezosas, velan largo rato, y apenas se despiertan al mediodia, y aun muchas veces no se despiertan sobre todo si amenaza lluvia.

Un lazo secreto liga á la *Planta* con la luz; la hora de despertar y de abrirse varia en ellas segun las familias; hay algunas que siguen las estaciones y las variaciones de la temperatura; otras parece que se conforman como jóvenes sumisas á la marcha aparente del sol y observan costumbres regulares. Con estas construyó Linneo un reloj de Flora (4).

La planta posee sin disputa facultades electivas y sabe apreciar el alimento que le conviene. Es, sin embargo, un sér que difiere esencialmente del animal. La planta tiene armas defensivas, pero no ofensivas. La rosa tiene espinas, la flor tiene venenos letárgicos. Estas espinas aceradas ¿no sirven para detener á la mariposa en sus audaces ataques? Esos efluvios venenosos ¿no tienen tambien la virtud de adormecer á los insectos, siempre dispuestos á cometer devastaciones como otros tantos ejércitos de Vándalos?

Y no se crea que sufre ciegamente, como un objeto inerte, las condiciones de vida que se le han impuesto. No: la planta escoge, rehusa, busca, trabaja. Como hace observar muy juiciosamente Mr. Grimard en su escelente libro sobre la *Planta*, tiene un instinto que se eleva á las proporciones de una verdadera pasion: y es el deseo de su bienestar, la necesidad imperiosa de prosperar, la sed de la vida, en una palabra, en toda su invencible obstinacion. Se desvia de los obstáculos que pueden detenerla en su desarrollo y

de los objetos inmediatos que pueden dañarla; busca con avidez el aire, la luz, las tierras fértiles, el agua, que adivina á veces á larga distancia y hácia la cual dirige sus raices con una incomprensible sagacidad.

Oigamos, sobre esto, una historia curiosa:

Entre las ruinas de New-Abbey, en el condado de Galloway, crecia un arce en medio de un antiguo muro. Allí lejos del suelo sobre el cual se alzaba unos cuantos pies el monton de piedras que le servia de base, nuestro pobre arce se moria de hambre, hambre de Tántalo, puesto que al pie mismo del árido muro se estendia excelente y nutritiva tierra.

¿Quién podria describir los sordos estremecimientos del sér vegetal que lucha contra la muerte, sus tormentos silenciosos, y sus mudos desfallecimientos galvanizados por la codicia? ¿Quién podria referir aquí en particular lo que pasó en el organismo de nuestro pobre mártir; qué atracciones se establecieron, qué facultades se aguzaron, qué leyes imperiosas se revelaron, y qué virtudes, en fin, nacieron? Lo cierto es que nuestro arce, enérgico y esforzado cual ninguno, deseando á toda costa vivir y no pudiendo hacer que la tierra llegase hasta él, marchó, él inmóvil y encadenado, hácia aquella tierra lejana, objeto de sus ardientes deseos.

¿Marchó decimos? No; se estiró, se alargó, estendió un brazo desesperado. Brotó una raiz improvisada por las circunstancias, nacida al aire libre, enviada como agradecimiento, y dirigida hácia la tierra que al fin alcanzó. ¡Con qué alegría penetró en ella! El árbol se habia salvado. Alimentado por aquella nueva raiz, dejó morir las que en vano habia dirigido por entre los escombros, y luego enderezándose poco á poco, abandonó las piedras del viejo muro

para vivir sobre su órgano libertador, que muy pronto se trasformó en un tronco verdadero.

¿Qué podríamos decir acerca de esta perseverancia? ¿No es verdad que este instinto se parece mucho al instinto animal, y aun, podemos decirlo, á la voluntad humana?

Un ilustre botánico del siglo XVIII, Duhamel, refiere que un dia mandó abrir una zanja entre una hilera de olmos y un campo sembrado, con el fin de interceptar el paso á las raices y preservar el campo. Pues bien, ¿qué hicieron aquellos nobles vegetales á quienes de esta manera se cortaban los víveres? hicieron dar un rodeo á las raices que no habian sido cortadas, las hicieron pasar por debajo de la zanja y de este modo volvieron á encontrar el alimento de que se habia querido privarles.

Esto tenia por objeto á un mismo tiempo buscar su alimento acostumbrado y evitar la luz; porque una de las circunstancias dignas de observarse por un filósofo es que hay en las plantas dos partes muy distintas: una terrestre, que huye de la luz; otra aérea que la busca, la reclama y la absorve por todos sus poros.

¡Luz! ¡luz! gritaba Gœthe en el momento de exhalar el último suspiro. Este grito del alma, esta aspiracion de un simbolismo sublime que deberia radiar en la frente de todas las inteligencias humanas; esta sed de luz es la súplica incesante de la planta aérea, del tallo de verdes hojas, de la flor de corola perfumada.

Traslademos una planta, una maceta de capuchinas al interior de una pieza alumbrada por una sola ventana; y pronto veremos á todas las hojas volver su cara superior hácia el lado de la ventana.

Un gran número de observadores, en cuyo número quisiéramos contarnos, si no prefiriéramos Urania á Ceres, á

Flora y á Pomona, un gran número de observadores, decimos, han comprobado este hecho importante de la *tendencia á la luz*. Se han esparcido diferentes semillas sobre algodon empapado y flotante en un vaso de agua, colocándole en distintos puntos de una pieza que solo recibia luz por una abertura lateral; y se observó siempre que las raicillas se dirigian hácia la parte oscura de la habitacion, mientras los tiernos tallos se torcian buscando siempre el rayo de luz.

Estos seres primitivos inocentes y sumidos en una semisomnolencia, nos recuerdan á los niños en la cuna, que, aunque apenas distinguen los objetos y los colores, vuelven sin embargo su cabeza obstinadamente hácia la luz, y estienden sus brazos á la claridad, como si en medio de un sueño recordaran vagamente que su destino es volar por los espacios donde la luz no se estingue jamás....

Es singular en efecto el afan que sienten por la luz estos séres humildes. Todo el mundo ha podido observar, por ejemplo, que las patatas encerradas en una cueva se cubren de tallos que crecen y crecen, asiéndose al muro, hasta alcanzar el tragaluz por donde penetra el dia.

Se ha visto igualmente á una pobre planta subterránea, cuyo nombre no puede ser mas humilde, la *clandestina*, parásita de la familia de las orobánqueas, que generalmente no se eleva sino á unos cuantos centímetros, crecer hasta la prodigiosa altura de ciento veinte pies, para llegar á un tragaluz desde el fondo de una mina de Mansfeld.

Un observador ha podido probar que un jazmin heróico atravesó ocho veces una tabla agujereada que le separaba de la luz, y que se tenia cuidado de volver hácia la sombra á cada nuevo movimiento de la flor para observar si al fin esta se cansaba.

Todas estas tendencias instintivas, todos estos esfuerzos,

todas estas acciones nos sorprenden aunque no nos afecten directamente, porque hay una laguna entre nuestra vida y la de las plantas. Por ejemplo, nos preguntamos en virtud de que secreta simpatía, ciertas plantas miran sin cesar al sur, mientras otras parece que prefieren el norte (5). Pero nuestra admiracion subirá de punto, si á las consideraciones anteriores añadimos otras que demuestran de un modo mas palpable todavía la personalidad de estos séres; si recordamos, por ejemplo, la flor del *nepenthes*, que abre y cierra alternativamente la elegante urna llena de agua cristalina que guarda, en los paises cálidos, para el viajero sediento; si presentamos la *desmodia oscilante*, que espontáneamente balancea sus hojuelas como un péndulo de segundos, y de hecho fue observada en la India, produciendo sesenta oscilaciones por minuto; si interrogamos á los *rossolis* ó á la *dionea atrapa-moscas*, cuya hoja casi circular (formada de dos piezas unidas por una charnela, cubiertas de pelos tiesos, largos y barnizados de una miel que atrae á los insectos) aprisiona, cruzando sus pelos, á la imprudente mosca que se le acerca, se cierra en seguida, ahoga al insecto, y no vuelve á abrirse hasta que le ha hecho morir. Y que diremos sobre todo de la *sensitiva*, que al mas leve contacto parece abatida de estupor y cae en una especie de letargo?

«Agitada sin cesar por la delicadeza de sus órganos y por su escesiva sensibilidad, escribia Darwin en su obra *Amores de las Plantas*, la casta mimosa teme al mas ligero contacto. Se alarma cuando una pasagera nube le oculta los rayos del sol. Al menor viento, tiembla y se esconde por temor al huracán. Al acercarse la noche, inclina sus párpados, y cuando un apacible sueño ha refrescado sus encantos, se despierta y saluda á la aurora. No de otro modo vacila sin

cesar sobre su eje la aguja imantada que, en todos sus movimientos, se dirige hácia su polo predilecto.»

¡Qué delicadeza de sensacion existe en estas plantas! Se ven en los trópicos campos enteros de verdaderas sensitivas. El rumor de los pasos de un caballo las hace contraerse como si las sobrecogiera el espanto. Se inclinan precipitadamente al acercarse un hombre; y se ha visto extenderse entre ellas hasta una gran distancia la mas ligera sacudida como una señal de alarma cuando algun importuno llegaba á la inmediacion de estos vegetales sensibles. La sombra de una nube basta para producir una sensacion manifiesta en medio de sus grupos. La sensitiva es casi nerviosa (6); los narcóticos, segun observa Pouchet, debilitan su sensibilidad lo mismo que la nuestra; rociada con ópio se adormece, y se hace insensible; una descarga eléctrica la mata. Y sin embargo, cosa rara, se consigue domesticarla. Desfontaines hizo colocar una en un carruage; asustada de los vaivenes, se recogió en un principio tímidamente sobre sí misma; pero luego, poco á poco, se acostumbró y recobró su tranquilidad. Pero si se detenia el carruage, parecia sobrecogerse de nuevo, manifestaba temor y se contraia.

Hay en la vida de las plantas dias de felicidad y de bienestar, así como dias de sufrimiento y de tristeza, cuya señal podemos encontrar, no en las arrugas de su rostro, sinó en los círculos concéntricos, gruesos, uniformes, ó delgados y desiguales, que dibujan los años, en el corte horizontal del tronco de los árboles. Tienen igualmente horas de felicidad; amores misteriosos y desposorios que no pueden profanar las prosáicas leyes civiles. Citaremos como ejemplo la *vallisneria*. Las esposas, coquetas y engalanadas despliegan sus encantos en la superficie del agua mientras permanecen adheridas al fondo, por medio de un tallo es-

piral. Los esposos, mas humildes, pasan la vida á sus piés. Solitarias en medio de su belleza, las flores de la superficie esperan inquietas el dulce y encantador momento que la naturaleza hace presentir á todos sus hijos; á veces parece como que el fastidio las marchita y como que hablan entre sí de sus inquietudes. Pero suena la hora apetecida en el relój de los cielos; las flores masculinas rompen súbitamente las cadenas que las sujetaban al pié de sus amigas, suben como mariposas hasta la superficie y van á envolver en sus blancas corolas á las flores palpitantes; poco despues las espirales se contraen, y la *vallisneria* convertida en madre, desciende al fondo de las aguas á madurar el fruto de sus amores.

Estas horas son febriles y agitadas; parece como que la sangre circula precipitadamente por sus venas. ¿Será que la planta siente penetrarse su ser de un dulce bienestar en las horas en que millares de flores masculinas y femeninas reunidas en un solo pié (como en el manzano) mezclan á un mismo tiempo sus perfumes y sus sensaciones? Ciertas flores manifiestan en la época de su floracion un considerable desarrollo de calor. La madre del naturalista Hubert buscaba un dia á tientas en su jardin, (porque era ciega), el aro de Italia. ¡Cuál no fué su asombro, cuando al acercar la mano advirtió que la planta estaba ardiente! y en efecto esta planta se calienta en dicha época hasta el punto de elevarse su temperatura 24° centígrados sobre la del aire. Bien puede decirse que este ardor es una fiebre especial sobre todo si añadimos que en la época de la fecundacion, ciertas flores se hacen hasta luminosas, por ejemplo, la capuchina, la caléndula y el clavel. Algunas sin embargo no salen de esta evidente espansion sino para morir enseguida (7).

Bajo estas manifestaciones de una vida desconocida, el

filósofo no puede menos de reconocer en el mundo de las plantas una especie de coro universal (8). Ese reino vegetal, armónico, dulce y soñador, que en las gradaciones inferiores á la vida animal parece como que duerme aguardando una perfeccion mayor, es ciertamente, un mundo de viva realidad, mas interesante de lo que puede imaginarse á primera vista. Seguramente que no conviene caer en el estremo de una escuela de la antigüedad que, bajo la autoridad de Empédocles, no vacilaba en conceder á las plantas facultades privilegiadas, humanizándolas y aun divinizándolas, y que consideraba á algunas de ellas como malévolas y vengativas, por ejemplo, las maravillosas *mandrágoras*, que nadie se atrevia á arrancar, sinó despues de haber trazado tres círculos con la punta de una espada mirando al Oriente y profiriendo ciertas palabras obscenas. No, las plantas no son ni animales ni hombres: las separa de nosotros una gran distancia; pero gozan una vida que no sabemos apreciar. No solo desempeñan el papel mas importante en la armonía de la naturaleza terrestre, sinó que, la planta, considerada en sí, es un ser activo, que, en medio de sus sueños, trabaja considerablemente. Escribe uno de los capítulos de la gran síntesis: *la ascension del Cosmos hácia lo ideal*. Manifiesta personalmente el destino de lo creado hácia la luz. Es á un tiempo mismo la historia y el poema de la Naturaleza; el alimento, el perfume y el adorno de la tierra. Vive para todos y para sí misma sin duda, puesto que espera tambien la realizacion de algun vago deseo. *Vive*, en fin, y seguramente nos sentiríamos penetrados de admiracion si nos fuera dado entrar un momento en los secretos del mundo vegetal, y escuchar lo que dirán en su lengua las humildes florecillas y los árboles gigantescos.

II.

UNA EXCURSION POR EL MUNDO DE LOS INFINITAMENTE PEQUEÑOS.

Nuestro primer estudio acaba de mostrarnos, viviendo al lado nuestro sobre la tierra y desarrollándose paralelamente á nosotros, un mundo vegetal muy distinto de nuestra vida por sus sensaciones elementales. Consideremos ahora, bajo otro aspecto, la vida de nuestro planeta, aspecto un poco mas elevado que el anterior en la escala orgánica, pero quizá mas maravilloso por su extension y su riqueza. Vamos á tratar todavía de un mundo conocido, y cuya observacion es, no obstante, para nosotros, un manantial inagotable de sorpresas y de placeres. ¡Ah! ¡Cuán corta es la vida del hombre ante estos interesantes estudios, en los cuales cada punto examinado detenidamente viene á ser todo un mundo!

Colocado sobre la superficie del globo terrestre para recorrer una vida efímera, el hombre que ha aprendido á conocer su posicion relativa en el seno de la Naturaleza inmensa, se ve como perdido en medio de las grandezas que le rodean: grandezas en lo infinitamente pequeño y en las inesplicables maravillas del mundo invisible; grandezas en lo infinitamente grande y en la disposicion gigantesca del

universo sideral, de que la tierra no es mas que un átomo. Nuestra imaginacion se ve confundida igualmente por lo infinitamente pequeño y por lo infinitamente grande, decia Bonnet, el sencillo y elocuente autor de la *Contemplacion de la Naturaleza*.

En efecto; los fenómenos de la creacion nos llenan de asombro, ya sea que nuestras miradas elevándose, registren el mecanismo de los cielos, ya que se inclinen hácia las criaturas mas ínfimas de aquí abajo. ¡La inmensidad está en todas partes! Y se revela lo mismo en la bóveda azulada donde resplandece un polvo de estrellas, que en el átomo viviente cuyo maravilloso organismo se escapa á nuestra vista.

Cualquiera que contemple este espectáculo con los ojos del alma, siente la pequeñez del hombre comparada con la grandeza del universo. Pero si es cierto que un sentimiento de humildad nos subyuga delante de la inmensidad en el espacio y de la eternidad en el tiempo, si cada paso que da el hombre en su carrera, si cada arruga que surca su frente le descubre su debilidad, en cambio su genio, emanacion divina, le sostiene en su camino revelándole su poderío y su orígen supremo.

Este bello pensamiento le hemos encontrado en la nueva obra de M. Pouchet sobre el *Universo*, cuyo título, un poco gigantesco, por mas que en la obra no se trate del mundo sideral, sino por incidencia, envuelve la idea de la universalidad de la vida, en la superficie del globo, mas bien que la de la contemplacion del universo absoluto, del universo sideral.

En este panorama tan seductor escogeremos, entre tantos asuntos de viaje al través de la naturaleza, una parte del mundo muy poco conocida, una zona modesta y ocul-

ta, en la cual se desarrollan, sin advertirlo nosotros, grandes fuerzas vitales y singulares destinos. Haremos, en compañía de M. Pouchet, una pequeña escursion por el *mundo de los microzoarios*, animalillos microscópicos, que hormiguean por todas partes en el agua, en el aire, en las plantas, en los cuerpos animados, sin respetar en manera alguna nuestra persona.

El célebre naturalista prusiano Ehrenberg es el primero á quien se debe un verdadero estudio de estos séres microscópicos; él es quien tuvo la admirable paciencia de examinarlos con el microscopio, sorprenderlos en sus costumbres mas íntimas, dividirlos en clases, en familias y en géneros; él es el primero que demostró que estos séres, á pesar de su ínfima pequeñez poseen sin embargo una organizacion interna, á veces extraordinariamente complicada; en una palabra, á sus tareas se debe la ciencia de los infusorios, ciencia de que es el verdadero creador (9).

La forma de los animalillos microscópicos se halla tan bien determinada como la de los animales superiores; pero algunos de ellos poseen la facultad de cambiarla á su capricho y toman cien aspectos diferentes ante la sorprendida vista del observador, siendo imposible reconocerlos, despues de un intérvalo de cinco minutos. En un momento dado, son globulosos ó triangulares, y un instante despues se les ve tomar la forma de una estrella. Así, estos séres de formas indeterminadas han recibido el nombre de *proteos*, en memoria de aquel encantador que sabia ocultarse á todas las miradas por medio de sus maravillosas metamórfosis.

El mundo microscópico tiene tambien sus extremos. Hay tanta distancia entre el tamaño del menor de sus individuos, la *mónade crepuscular* y el de uno de los mas volumi-

nosos, el *colpodio de capucha*, como hay entre un escarabajo y un elefante.

Nada hay tan maravilloso como la organizacion de estos séres invisibles, y si las observaciones mas detenidas no lo hubieran demostrado palpablemente, podria creerse que los relatos de los naturalistas eran una ficcion ó una mentira.

El lujo de los aparatos vitales de los microzoarios excede á veces, y con mucho, al de los animales grandes y hasta al del hombre mismo (9). Hay algunos que poseen hasta *ciento veinte estómagos*, y en ciertas especies todavía se cuentan mas. No es esto solo, porque en algunos infusorios, á esta superabundancia de órganos se agrega un mecanismo curioso: uno de los cien estómagos está armado de dientes de prodigiosa finura, que se ven moverse y triturar el alimento al través de la trasparencia del cuerpo. En cierto número de ellos, el sistema circulatorio tiene tal amplitud relativa, que se puede asegurar sin exageracion que estos séres microscópicos tienen proporcionalmente el corazon cincuenta veces mas voluminoso y mas potente que el buey y el caballo.

A pesar de la estrema pequeñez de estos séres desconocidos por tantos siglos, la naturaleza no ha sido para ellos menos solícita. Hay algunos cuyo cuerpo se halla protegido por una coraza caliza; y otros están cubiertos de un caparazon silíceo tan duro é indestructible como el pedernal.

Segun Ehrenberg, algunos infusorios tienen ojos que presentan el aspecto de pupilas rogizas y brillantes. Ahora bien; si pudiera admitirse que órganos de tal pequeñez poseyeran un campo visual de estension suficiente para que fuera posible á esos animalillos distinguirnos al través de

los instrumentos que nos sirven para observarlos, ¿qué impresion de terror no sufririan al verse en nuestras manos? Es lo mismo que si un habitante de Sirio, tomando en sus manos á la *Tierra*, *Vénus* y *Marte* para jugar, se nos apareciese de repente en el espacio, cubriendo con la masa de su cuerpo la mitad del firmamento estrellado.

Si la maravillosa organizacion de estos cuerpecillos vivos ha excedido á todas nuestras previsiones, su perpetua actividad no debe sorprendernos menos. Todos los animales necesitan reparar por medio del sueño la pérdida de sus fuerzas, y nosotros mismos pasamos la tercera parte de nuestra vida en una muerte anticipada. Los infusorios no conocen nada de esto. Ehrenberg, observándolos á todas las horas de la noche, los ha encontrado siempre en movimiento, y de aquí deduce que nunca gozan de reposo, nunca se entregan al sueño. Las plantas mismas duermen al fin del dia; pero si nuestros diminutos invisibles duermen, su sueño solo debe durar unos cuantos segundos; y si su sueño, como el nuestro, se ve agitado de ensueños estraños, estos seguramente no serán largos.

A medida que la ciencia se ha perfeccionado, el horizonte de la vida se ha extendido, y un mundo microscópico lleno de animacion ha aparecido en todos los lugares á donde ha llegado la investigacion humana; los hielos polares, las regiones elevadas de la atmósfera y las tenebrosas profundidades del Océano se hallan pobladas de organismos vivientes; y por do quiera su prodigiosa concentracion y la infinita variedad de sus formas nos sorprenden y maravillan.

Estas criaturas ínfimas, cuya pequeñez se escapa á nuestra vista, poseen sin embargo mas resistencia vital que los séres mas vigorosos. Allí donde el rigor del clima mata á los vegetales mas robustos, allí donde apenas pue-

den existir algunos animales raros, la débil organizacion del microzoario no sufre perjuicio alguno del frio mas terrible que se conoce. James Ross ha encontrado mas de cincuenta especies de animalillos de caparazon silíceo sobre los hielos que flotan en los mares polares á los 78° de latitud boreal.

Las profundidades del mar en aquellas desoladas regiones, presentan aun mas animacion que su superficie. En el golfo del Erebo la sonda sumergida á mas de 500 metros ha recogido setenta y ocho especies de microzoarios.

Se han encontrado igualmente hasta en la profundidad de 12,000 pies, donde estos animalillos tienen que soportar la presion enorme de 375 atmósferas; presion capaz de hacer reventar un cañon y á la cual sin embargo resiste milagrosamente el cuerpo gelatinoso de un infusorio microscópico.

Estos corpúsculos vivientes, que hormiguean en las profundas regiones del Océano, abundan igualmente en las aguas de nuestros rios y de nuestros estanques; y nosotros sin advertirlo, tragamos todos los dias millones de ellos en nuestras bebidas. Si armados del microscopio examináramos lo que contiene á veces una sola gota de agua jamás nos atreveríamos á abrir nuestros labios para devorar un mundo tan poblado.

Todos los que han cruzado el mar ó recorrido sus orillas durante la noche, conocen el fenómeno de la *fosforescencia* que desde hace largo tiempo excita la sagacidad de los sabios. Este fenómeno, atribuido á causas muy diversas, se sabe hoy que es debido á una multitud de animales (9). Por lo general este fenómeno se manifiesta en los sitios en que el mar se halla en movimiento; cada vez que una ola se estrella espumosa sobre la proa de un buque, las ondas

resplandecen como el cielo estrellado. Aquellos millones de puntos fosforescentes que centellean en el mar, no son sino microzoarios de una pequeñez infinita, pero cuyo brillo centuplica su volúmen.

El agua no es el único dominio de los animalillos microscópicos; en la tierra se encuentran asimismo masas de ellos cuyas proporciones exceden á todas las suposiciones del cálculo. Ciertas especies, cuya estremada pequeñez no llega quizá á $^1/_{1500}$ de milímetro forman en el suelo de algunos sitios húmedos verdaderas capas vivientes de unos cuantos metros de espesor.

En el Norte de América se descubren capas animadas que tienen hasta veinte pies de profundidad; y entre los matorrales de Luneburgo las hay de mas de cuarenta. La ciudad de Berlin está edificada sobre uno de estos bancos de animalillos que excede mas de tres veces en espesor á los ya citados. Todo esto parece verdaderamente prodigioso. Los séres microscópicos de que hablamos son de tal pequeñez que se podrian alinear 10,000 en la estension de una pulgada; y el peso de cada uno de ellos equivale apenas á la millonésima parte de un milígramo, porque se ha calculado que se necesitarian 1,111,500,000 para formar un gramo.

En cuanto á los esqueletos, y á los caparazones de estos animalillos que en otro tiempo vivieron en tan gran número, hay terrenos enteros formados de ellos.

Nosotros mismos, no nos imaginamos por fortuna la invisible poblacion que devora nuestros tejidos incesantemente y acaba por destruirlos muchas veces. En los intestinos se descubren constantemente grandes masas de vibriones, verdaderas anguilas imperceptibles. Nuestra boca se halla constantemente habitada por millares de animali-

llos, y el sarro de los dientes un poco descuidados es una especie de osario microscópico compuesto de sus esqueletos calizos.

Ciertos gusanos intestinales del tamaño de una cabeza de alfiler, reunidos en gran número en la cabeza de los carneros, ocasionan inevitablemente su muerte. Ellos son los que causan esa enfermedad llamada por los campesinos *locura*, y mas comunmente vértigo. Las innumerables legiones de otro gusano mucho mas pequeño, invaden todos nuestros órganos carnosos. Este se multiplica algunas veces de tal manera, que se han contado hasta veinticinco en uno de los músculos de lo interior del oido cuyo tamaño no es mayor que el de un grano de mijo. Este parásito es la triquina, que vive con preferencia en el cerdo.

Estos imperceptibles séres nos devoran vivos de continuo, y no hay poder humano capaz de impedirlo. Así el dominio de los microzoarios no tiene mas límites que la inmensidad.

Añadamos todavía algunas consideraciones.

Ciertos fenómenos meteorológicos que en otro tiempo alimentaron la supersticion y el terror de las gentes sencillas, se deben á la accion de estos ejércitos invisibles. Las lluvias de sangre, el tinte rojizo que toman ciertas aguas en determinadas circunstancias, como por ejemplo las del mar Rojo, son debidas á ciertas algas microscópicas, las tricodesmias. La coloracion roja de la nieve, indicada ya por Aristóteles, se debe igualmente á una especie microscopia el *discerœa*, que arrostra sin riesgo la temperatura de las cimas heladas de las montañas y de las latitudes desiertas de las regiones polares.

Hasta el mismo aire se halla poblado de estos séres. Como el panteismo antiguo, nuestros animalillos microscópicos

diseminan la vida por toda la tierra entera, sobre cada átomo de sustancia habitable y sobre los mismos séres vivos.

Las invisibles poblaciones de organismos aéreos, forman, segun A. de Humboldt, una fauna enteramente especial. Pero además de los infusorios meteóricos cuya existencia parece indudable, la atmósfera acarrea otra inmensa cantidad de animalillos ordinarios, muertos ó vivos, que sus corrientes arrebatan y llevan por todo el globo. Algunas veces abundan de tal manera en el aire que interceptan la luz y sofocan á los viajeros. Analizando una fina lluvia de polvo que envolvió como en una espesa niebla algunas embarcaciones que se hallaban á 380 millas de la costa de Africa, descubrió Ehrenberg diez y ocho especies de animalillos de caparazon silíceo.

Pero la vida microscópica no invade solamente el agua, el aire y la tierra; se la encuentra tambien llena de potencia y de animacion en lo interior de los animales y de las plantas; ninguno de los aparatos de un cuerpo vivo puede librarse de ella. No solamente los animalillos afluyen á todas las cavidades que se hallan en comunicacion con el exterior, sino que se encuentran tambien en órganos, completamente cerrados. Nuestras arterias y venas, aunque cerradas herméticamente por todas partes, suelen contener, sin embargo, microzoarios mezclados á los glóbulos sanguíneos, viviendo al parecer cómodamente en medio del movimiento incesante de la circulacion, y recorriendo con nuestra sangre un círculo torrencial, verdadera série de cataratas para unos séres tan débiles.

El aire se halla poblado no solamente de séres vivos, sino además, y especialmente en los sitios habitados, de mil cuerpecillos, restos de los que ocupan la superficie del suelo y que los movimientos del aire levantan y ponen en circu-

lacion. Todo el mundo ha podido observar cuántos se ven en el rayo de sol que penetra en una habitacion oscura. En alta mar, así como en lo alto de las montañas, y sobre todo en las ascensiones aerostáticas, se encuentra el aire mas puro de estos cuerpecillos estraños. Pero tan pronto como se abandonan aquellas regiones para descender á los sitios habitados por las poblaciones humanas, el aire se carga de partículas invisibles. El catálogo de estas no es realmente otra cosa sino la suma de todo aquello que sirve al hombre para sus necesidades ó sus placeres. Restos de alimentos, restos de ropas, restos de nuestros muebles y de nuestras habitaciones, todo se encuentra representado allí.

La harina de trigo, que constituye la base de nuestro alimento, usado en todas partes, se halla diseminada en el aire, á favor del cual penetra en los sitios mas escondidos de nuestras habitaciones y de nuestros monumentos. Monsieur Pouchet la ha encontrado en los puntos mas inaccesibles de antiguos templos góticos mezclada con polvo ennegrecido por seis ú ocho siglos de antigüedad: y la ha encontrado igualmente en los palacios y en los hipogeos de la Tebaida, en donde databa probablemente de la época de los Faraones.

Es sabido que la creencia de M. Pouchet en la difusion de la vida microscópica no le impide ser el apóstol mas ferviente de la generacion espontánea.

Se han descubierto igualmente en el aire esqueletos de diferentes infusorios; y lo mas extraordinario es que se encuentran animalillos completamente vivos. Tambien se observan en él frecuentemente restos de insectos, filamentos de lana, seda ó algodon teñidos de los colores mas variados; y en fin fragmentos del suelo y partículas de humo del que despiden nuestras fábricas ó nuestros hogares. Los átomos

del aire, como otros tantos barcos cargados de mercancías llevan sobre sí todo un microcosmo.

Todos estos cuerpecillos atmosféricos penetran en nuestros órganos respiratorios; y así nuestros pulmones contienen siempre cierta cantidad de fécula; el naturalista ya citado ha descubierto crustáceos microscópicos vivos en los pulmones de un hombre muerto.

Los huesos de las aves, en lugar de estar llenos de médula, están enteramente huecos, y por medio de un curioso mecanismo comunican con los pulmones y sirven para la respiracion; así, estos huesos neumáticos son muy á propósito para retener los cuerpecillos aéreos que penetran en sus cavidades. Un pavo real criado en una quinta presentaba en sus huesos grande abundancia de filamentos de lana y de seda, teñidos de colores magníficos, y que indudablemente eran vestigios de los adornos de las lindas habitantes de aquel sitio ó de alguna labor hecha por sus delicadas manos. Por el contrario, las gallinas de la humilde casa de un panadero tenian sus cavidades neumáticas llenas casi únicamente de harina y de restos de algunas telas groseras; mientras que las gallinas de un carbonero presentaban en dichos órganos gran número de partículas de carbon. Las picazas, que no habitan sino los sitios mas solitarios de los bosques, no presentan en sus vias respiratorias mas que fragmentos de hojas y de cortezas. Por el contrario, las cornejas que viven alternativamente en los tejados de nuestras casas y en el campo, tienen los huesos llenos de tode lo que revolotea en el aire de unos y otros lugares. Así se encuentran en ellas filamentos de lana y algodon de diversos colores, partículas de fécula y de humo que aspiran en lo alto de las casas, y además restos vegetales que absorben en medio de los bosques, etc. Es curioso estudiar

así las costumbres de los animales por el exámen de sus vias respiratorias.

Repitámoslo al terminar este segundo estudio: la vida microscópica se halla incomparablemente mas *extendida* sobre la tierra que la vida perceptible á la simple vista; por todas partes los séres circulan, vagan, respiran, piensan tal vez, mientras nosotros cumplimos fatalmente nuestro destino sobre este planeta, imaginando que somos solos en el mundo, y no viendo mas que á nosotros!

Si despues de esta escursion por el mundo de los infinitamente pequeños, pasáramos inmediatamente á las estrellas, advertiríamos mejor todavía qué gran error es suponernos reyes de la creacion.

No es ciertamente el menor goce del ánimo considerar que despues de haber admirado la indescriptible perfeccion de los organismos invisibles y la riqueza incalculable de la vida terrestre, podemos, al dejar la tierra, ver que este planeta no es mas que un átomo insignificante del universo sideral; y contemplar, mas allá del esplendor de los cielos, una sucesion infinita y eterna de mundos que sirven de mansion á una infinidad de existencias desconocidas. Así aprendemos á estimarnos en nuestra justa medianía, y á apreciar la gerarquía relativa que ocupamos en este punto imperceptible de la inmensa escena del universo.

III.

UN ASPECTO PARTICULAR DE LA VIDA DE LOS INSECTOS.

Si el mundo de las plantas y el de los animales microscópicos han presentado ya á nuestra curiosidad estudiosa un género de vida muy distinto del sistema á que nosotros pertenecemos, hay en el reino animal otra clase de séres singulares que pueden ofrecer á nuestra atencion particularidades no menos sorprendentes, en las cuales podremos observar una existencia de carácter completamente estraño á la nuestra. Esta clase es la de los insectos, séres cuya constitucion física, así como su forma exterior parece que los colocan fuera de los demás animales, y los acercan en cierto modo á las plantas. En efecto, á imitacion de estas, siguen las fases de las estaciones y sufren metamórfosis. Su alimento, por lo menos en el periodo adulto, lo toman del seno de las flores, en cuya compañía pasan su vida, siendo el aire su residencia diurna, como lo es de los perfumes. Los vivos colores de sus alas les ha hecho dar el nombre de flores animadas. Privad á una mariposa de sus ojos y habreis formado una flor movible; dad sentidos y movimiento á una flor y habreis formado una mariposa.

En este estudio vamos á considerar un estado particular de la vida de los insectos; y este aspecto será para nosotros

una nueva faz de la vida universal. Hay sobre la tierra mumuchos mundos distintos, y si supiéramos apreciarlos serian para nosotros sin duda otros tantos indicios de vidas análogas realizadas mas completamente en otros astros.

Permitamos, pues, á nuestra inteligencia seguir un itinerario de observacion entre la planta y el hombre, y dejémonos llevar á un corto viaje por ese mundo maravilloso.

Es positivamente maravilloso el mundo de los insectos! En su singular existencia, todo excita nuestra atencion y nuestra sorpresa. De tal manera se conduce la naturaleza en todas sus obras, que cuanto mas tratamos de profundizarlas, mas vastas é insondables nos parecen. Hay en esto un singular contraste con las obras humanas. El mas delicado tejido de seda visto con el microscopio parece una lana grosera de hacer fardos, y nada tenemos que descubrir con su exámen. Pero si examinamos el ala del bómbice, sus ojos ó sus antenas, nos asombraremos al descubrir nuevos detalles á cual mas interesantes á medida que aumente la potencia amplificadora del instrumento. Y nótese bien que no hemos citado el gusano de seda como insecto rico ni brillante; este laborioso trabajador no tiene mas que la modesta blusa blanca del obrero; él permanece privado de todo adorno, mientras que de su seno saca la facultad de dar al hombre mas frívolo, el lujo y la elegancia de los tejidos de seda.

Pero apliquemos nuestro estudio á seguir el camino que habíamos trazado y á esplicarnos la diferencia que separa la vida de los insectos del género de vida de los animales superiores y del nuestro.

El carácter mas extraordinario, y casi podríamos decir extra-humano de la vida de los insectos es, sin disputa, la sucesion de sus metamórfosis. ¿En qué se asemejan, al pa-

recer, el *huevo*, el *gusano*, la *crisálida* y la *mariposa* de un mismo sér?

En el primer estado, es un objeto inerte en que el espíritu mas investigador no podria encontrar elemento vital. En el estado de gusano ú oruga, es una miserable larva, blanda, oscura, pesada, grosera y voraz, que arrastra su vida entre el fango ó las yerbas húmedas. El tercer estado nos presenta una mómia rodeada de sus vendages, un niño envuelto fuertemente, todavía mas débil que en el estado anterior incapaz de moverse y de alimentarse. Y mientras que el sér misterioso se halla sumido en esta muerte aparente, se verifica en él un trabajo sordo pero activo; su naturaleza se transforma, y bajo las envolturas que le ciñen, se revelan aspiraciones latentes.

Espera otra vida, desconocida, pero brillante sin duda. Los rayos del sol le hablan al través de su frágil sepulcro, y ya busca la nueva luz, la claridad que ha distinguido vagamente. Muy pronto, en una hermosa mañana de primavera, se siente renacer á una vida superior, alza la losa de su sepulcro, y con un cuerpo trasfigurado, se deja llevar por su ascension hácia los cielos. ¿Qué ha sido del huevo? ¿Qué de la larva? ¿Qué de la ninfa? De todo ha resultado un brillante insecto que vuela hácia la luz. Muchos meses, muchos años quizá (*) vivió esperando esta época gloriosa. Pero ya sus alas se despliegan en la atmósfera y su elemento será en lo sucesivo el azul del cielo y los perfumes de las flores. Libre en el espacio, se dejará mecer entre los rayos de luz, y en esta dulce existencia gustará por primera vez la copa del placer. Pero ¡ay! la libertad y la di-

(*) Las *efémeras*, que por lo general solo viven unas cuantas horas en el estado adulto, viven tres años en estádo de larva.

cha pasan pronto. El sol que por la mañana la arrancó del seno de las sombras desciende ya hácia las regiones de la noche. Solo le queda depositar á los piés de las plantas los huevos que deben mas adelante dar el ser á hijos que no conocerá; los últimos rayos del dia van á brillar para él, y las heladas sombras de la noche entorpeciendo sus alas, van á envolverle y á sumirle en el sueño eterno.

Estas metamórfosis son extrañas y sumamente agenas al órden de vida á que nosotros pertenecemos. «Nos pareceria un prodigio, dice Reaumur, hablando de la crisálida de la mosca, si nos contaran que existia algun cuadrúpedo tan grande como un oso ó un buey, que en cierta época del año, por ejemplo, al acercarse el invierno, se desprendia enteramente de su piel para hacer de ella una especie de cajon, no solo cerrándole perfectamente por todas partes, sinó dándole una solidez suficiente para ponerle al abrigo de las injurias del aire y de los ataques de los demás animales. Pues este prodigio se verifica en pequeño en la metamósfosis de nuestro insecto, que se despoja de su piel para hacer de ella una habitacion bien solida y cerrada.»

Hablemos de uno de los caractéres mas curiosos de la construccion del insecto, de su *fuerza muscular*, relativamente muy superior á la nuestra y á la de los animales de gran corpulencia (10).

Todo el mundo conoce las *cabezas de turco* y otros aparatos dinamométricos empleados para medir la fuerza muscular del hombre. Por medio de estos aparatos se ha demostrado que el esfuerzo muscular de un hombre tirando con las dos manos es de unos 55 kilógramos, y el de la mujer 33. No arrastramos ni aun el equivalente de nuestro propio peso. El caballo arrastra todavía menos: un caballo que pesa 600 kilógramos no arrastra mas de unos 400.

El abejorro es incomparablemente mas fuerte que nosotros, supuesto que es capaz de ejercer un esfuerzo de traccion igual á catorce veces su propio cuerpo.

De los esperimentos hechos por M. Plateau resulta que el *cárabus auratus* arrastra diez y siete veces el peso de su cuerpo, la abeja veinte veces el suyo y la *donacia nymphea* cuarenta y dos veces el suyo. Sí, pues, el caballo tuviera la fuerza de este último, ó si este adquiriese el tamaño de un caballo sin perder nada de la suya, podrian el uno ó el otro arrastrar 25.000 kilógramos. Geoffroy refiere que un obrero inglés construyó una carroza con seis caballos todo de marfil. En el pescante de la carroza habia un cochero con un perro entre las piernas, un postillon, cuatro personas en el carruage, y dos lacayos en la trasera. Todo este tren era arrastrado por una pulga. En 1825 se enseñaban en París en la Plaza de la Bolsa, las *pulgas sabias*. Dos pulgas estaban enganchadas á una berlina de oro de cuatro ruedas con un postillon; otra sentada en el pescante llevaba un látigo; otras dos arrastraban un cañon con su cureña; treinta pulgas hacian el ejercicio, etc.

Todos hemos visto saltar á las pulgas; este gracioso parásito, cuyo tamaño no pasa de dos milímetros, dá saltos de un metro. En proporcion, un leon deberia darlos de un cuarto de legua.

Algunas veces nos sentimos orgullosos por haber hecho construir las pirámides de las cuales la mas alta iguala á noventa veces la estatura de un hombre ordinario. Pues bien los termites construyen otras habitaciones doce veces mayores que aquellas. Sus nidos tienen mil veces su tamaño, y su solidez no es menor que su elevacion. No solamente los hombres pueden subirse sobre ellos sin romperlos, sino que los toros silvestres, los búfalos se colocan encima para

acechar por entre las yerbas de la llanura si les amenaza el leon ó la pantera.

La potencia destructora de estos pequeños séres no es inferior á su fuerza. Los termites se ocupan desde principios de este siglo en minar á Rochefort y á la Rochela como lo hicieron ya con Valencia en Nueva Granada. Su obra de destruccion se opera con una rapidez asombrosa. Se les ha visto horadar en una sola noche de abajo arriba, todo el pié de una mesa, luego la mesa, y continuando su destruccion, bajar por el pié opuesto despues de devorar el contenido de un cofre que habia sobre la mesa minada.

Los *sirex* son capaces de perforar el plomo como lo demuestran los cartuchos y las balas que se encontraron atravesadas durante la guerra de Crimea. Y mucho tiempo antes de esta guerra se habian encontrado ya deteriorados por ellos los *clisés* de plomo destinados á la impresion de los *Fastos militares*.

En un mismo grupo de insectos, los mas fuertes son casi siempre los mas pequeños. Su fuerza de traccion y de empuje es extraordinaria; en cuanto á la potencia del vuelo, es de menos consideracion, porque en general los insectos no desalojan un peso igual al de su cuerpo.

Los caractéres que preceden establecen bajo diferentes aspectos la diferencia esencial de que hemos hablado al principio. Pero hay un tercer punto no menos interesante y que no podemos pasar en silencio.

En nuestra raza el sexo femenino se dice que es mas perfecto que el masculino, y por eso constituye lo que se ha llamado «bello sexo.» *Ellas* son por excelencia dulces, tiernas, amables, corteses etc. Pues bien, entre los insectos sucede precisamente lo contrario.

Así, por ejemplo, entre los tábanos que escogen el aire

por teatro de sus amores y desdeñan la alfombrada tierra, las esposas son guerreras, avaras y llevan por todas partes el instinto de la sangre y la destruccion. Los maridos, de inclinaciones mas pacíficas, se balancean en la atmósfera y se alimentan del jugo aromático de las flores.

Otro punto hay muy característico, siempre bajo el punto de vista del contraste. En la antigüedad, Xenarco poeta ródio exclamaba: «¡Felices las cigarras, cuyas hembras están privadas de voz!» Esto era poco galante, pero era verdad. Es sabido que el aparato musical de las cigarras reside debajo del vientre y que Reaumur, examinando los músculos de un indivíduo muerto hácia algunos meses, consiguió hacerle cantar.

Ciertas especies ordinariamente muy pacíficas, hacen mucho ruido en la primavera (11); los habitantes de los campos saben algo de esto.

Los grillos, los saltamontes y las langostas tienen la facultad de cantar, por medio del frote de sus elitros, mientras que sus compañeras se hallan condenadas á perpétuo silencio. Por lo demás, entre todos los insectos, el derecho de hacer ruido es privilegio del sexo fuerte. Justo es añadir que esta prerogativa se ejerce con la intencion manifiesta de encantar ó atraer á las esposas, que si son mudas, no son sordas á estas dulces insinuaciones.

En la cochinilla, el género masculino se diferencia tanto del femenino que parecen dos especies distintas. ¿Se reconocen fácilmente entre sí? Se puede dudar. El primero es hermoso, y su compañera es fea; el primero es vivo y ágil, y su compañera pesada y torpe; el primero tiene alas trasparentes y elegantes, mientras la hembra carece de ellas y parece una larva.

Las circunstancias de su nacimientoson curiosas; na-

cen en el cuerpo desecado de su madre,cuyo esqueleto les sirve de cuna.

Los drilos, que son una especie de gusanos de luz, ofrecen el mismo contraste. Las hembras oscuras y pesadas, son cerca de quince veces mayores en tamaño que sus esposos; son voraces, no tienen alas y se arrastran por el suelo, mientras ellos, ligeros y esbeltos, revolotean sobre las plantas y las zarzas.

Los gusanos de luz, son fosforescentes en uno y otro sexo; pero mientras los machos sostenidos por sus alas ligeras vuelan á su placer á la entrada de la noche sus compañeras se arrastran pesadamente por entre las yerbas. Los cucuyos de Méjico sirven para adornar el tocado de las criollas, que se los ponen en el vestido en el cinturon y en la cabeza. Su caparazon dorsal es muy duro usándose algunas veces como botones.

En otros coleópteros, como los escarabajos, cetonias, abejorros etc., las diferencias son igualmente muy marcadas en lo esterior. El adorno distintivo del sexo masculino consiste particularmente en los cuernos. Nunca se ha encontrado este apéndice en la cabeza de las damas, mientras por el contrario, y especialmente en los goliats, se ve plantado pintorescamente como un adorno glorioso en la frente de aquellos señores.

Entre las *diferencias* que separan el mundo de los insectos del nuestro, hay una bastante curiosa y digna de indicarse.

Un solo bómbice pone hasta 700 huevos de una vez. Una sola pareja de pulgones puede producir en la octava generacion en menos de un año 441 cuatrillones, 461 trillones y 10.000 millones de individuos de su especie. La tercera generacion de dos piojos puede llegar á 125.000

individuos. Un médico portugués del siglo XVI, Amato Lusitano, refiere que estos parásitos se multiplicaban con tal rapidez en la persona de un rico señor afectado de ptiriasis, que dos criados se ocupaban esclusivamente en llevarlos en cestos y arrojarlos al mar.

Ciertas especies de pescados participan tambien de esta colosal fecundidad. La cria de un bacalao contiene 6.878.000 huevos; la de un arenque 117.000; la de una perca 155.000; y la de un salmon 19.000.

Es sin duda una gran fortuna que nuestra especie no se halle dotada de semejante fecundidad; pero tambien debemos añadir que nosotros contamos medios de destruccion que no poseen los insectos. Aunque dos grillos ú otros dos insectos cualesquiera encerrados dentro de una caja, se devoren uno á otro, nunca se han visto tropas numerosas de insectos formando líneas de batalla para matarse en toda regla. Solo el animal humano ha tenido la superior inteligencia de inventar los generales y los ejércitos!

Otro hecho hay que diferencia su vida de la nuestra; ciertos insectos se alimentan de sustancias que serian mortales para nosotros y viven en una atmósfera envenenada. Hay orugas que se alimentan con preferencia del tártago, planta euforbiácea, cuyo jugo lechoso abrasa la boca, con solo que caiga una gota. Muchas de ellas devoran los pelos de la ortiga. ¿Y quién no ha observado la voracidad de las orugas? No es raro que absorban dos veces su peso de alimento, y que en veinticuatro horas aumenten una décima parte. Es como si un hombre que pesara 60 kilógramos comiera en un dia 240 libras y engordase 12.

Los estros se desarrollan en el estómago del caballo, el cual lamiéndose, los traga y de esta manera él mismo ofrece hospitalidad á su mayor enemigo. La larva despues se

mantiene de la mucosidad segregada por la membrana interior del estómago. Allí vive en el seno de una atmósfera muy nociva compuesta de los gases que se desprenden durante la digestion (ázoe, ácido carbónico, hidrógeno sulfurado) y que serian mortales para el hombre y para otros animales.

Hay además cierto número de insectos que no pueden sufrir sus metamorfosis sin cambiar de residencia. El ténia no se desarrolla sino en el estómago del hombre. Las *triquinas* tienen que ser absorbidas por nosotros para llegar á su completo desarrollo (12).

Las larvas de las típulas no se alimentan sino de tierra; y sus escrementos son tierra seca, de que el insecto ha extraido toda la parte asimilable.

En suma, y bajo cualquier punto de vista que se les considere, la existencia de los insectos es tan diferente de la nuestra, que dá lugar á sospechar si, siendo sus sensaciones sobre el tiempo y el espacio tan especiales como son, no podrá suceder que estos seres tengan de la naturaleza una idea muy diferente de la que nosotros tenemos, y vivan en un mundo muy diferente asimismo del nuestro por su particular manera de sentir (13).

Compréndese que solo hemos querido presentar aquí uno de los mil caractéres del mundo de los *insectos*. Los lectores que deseen conocerle mas á fondo, pueden leer la obra amena de Mr. Figuier; libro inspirado por los importantes trabajos de Reaumur, Cárlos Bonnet, los dos Huber, y otros experimentadores, y que presenta al citado mundo bajo muy variadas fases. Es una tarea fecunda en resultados y útil en estremo la de ofrecer sucesivamente á la juventud estudiosa el verdadero cuadro de la naturaleza; y sería de desear que los escritores que aceptan tan bella mision, se

tomaran siempre el tiempo necesario para verificar los estudios que no han podido hacer por sí mismos, desconfiando escrupulosamente de las recopilaciones hechas á la ligera.

El conocimiento de la Naturaleza ha venido á ser la necesidad intelectual de nuestra época. Las ciencias ejercen una influencia general y directa sobre el progreso social. Todos recuerdan las *lluvias de sangre* de la edad media. Hace mucho tiempo que en Provenza ocurrió una mañana un fenómeno análogo; algunos curas de Aix, engañados ó deseosos de explotar la credulidad del pueblo, no vacilaron en asegurar que aquel suceso obedecia á influencias diabólicas. Y sin embargo no era otra cosa que el líquido rojizo que las *vanesas* esparcen al salir del estado de crisálida.

Habiendo coincidido en ciertas comarcas la aparicion del insecto llamado esfinge cabeza de muerto, con la invasion de una epidemia, las gentes consideraron á este lúgubre sílfide de las noches como un mensagero de muerte. Se creyó que estaba en relacion con las hechiceras, y las preocupaciones supersticiosas le atribuyeron las cualidades mas estrañas.

Las langostas caen á veces como nubes tempestuosas sobre comarcas que devastan completamente. El ruido de sus millones de alas se puede comparar al de una catarata. Las ramas crugen bajo el peso del horrible enjambre. En pocas horas queda asolada una comarca, y cuando muere aquel inmenso ejército, la putrefaccion de sus cadáveres produce epidemias. En 1749, el ejército de Cárlos XII fue detenido por una tempestad de este género. ¿Y qué vale mas, ver escrito en caractéres hebreos sobre sus alas la frase *cólera de Dios,* como se hizo en 1690, y dirigir rogativas al cielo para hacerla desaparecer, ó ponerse animosamente á traba-

jar para destruir en gérmen 5,250.000,000 como se hizo en Marsella en tiempo de Luis XIII?

Un viajero del siglo XIV, el padre Alvarez refiere, con una candidez digna de todo elogio, que exhorcizó en Etiopía á estos insectos destructores. Hizo coger unos cuantos «á los cuales, dice, dirigí un conjuro compuesto por mi la noche anterior, requiriéndolos, amonestándolos y excomulgándolos, y luego les intimé que en el término de tres horas se retirasen de allí hácia la mar, ó se encaminaran hácia la tierra de los moros, abandonando la de los cristianos. En caso de negativa conjuré á todas las aves del cielo, á los animales de la tierra y á las tempestades del aire, á disiparlos, destruirlos y devorarlos. Pronuncié estas palabras en su presencia, *á fin de que no las ignorasen*, y despues les dí libertad para que fueran á participárselo á los demás.»

Parece que las langostas no hicieron gran caso del exhorcismo, porque permanecieron allí. Por otra parte se hubieran visto muy apuradas si al llegar á la tierra de los moros, las hubieran vuelto á enviar á la de los cristianos.

Los abejorros, fueron tambien exhorcizados en una ocasion como sus parientas las langostas. En 1688, se aparecieron en Irlanda oscureciendo el aire en el espacio de una legua y destruyeron la campiña. Sus voraces mandíbulas hacian un ruido parecido al de los serradores, y el zumbido de sus alas se asemejaba al eco lejano de los tambores. En 1479 ocasionaron una grande hambre en Suiza, y fueron citados ante el Tribunal eclesiástico de Lausana, el cual, despues de una madura deliberacion, los condenó á ser *desterrados* del territorio. Pero es el caso que como faltaban los medios de hacer ejecutar la sentencia, los abejorros no la obedecieron. Un poco mejor inspirados estuvieron los labradores, los cuales mas laboriosos que crédulos,

destruyeron por sus manos 150.000 gusanos blancos en la extension de una hectárea. Este trabajo vale algo mas que todas las excomuniones pasadas, presentes y futuras, con permiso de todos los príncipes de la Iglesia.

El abate Lebœuf refiere que los habitantes de Argenteuil consideraron como un castigo de Dios á las *piralas* que devastaban sus viñas, y que el obispo de París dispuso rogativas públicas y exhorcismos en las iglesias.

Tambien volvieron á emplearse rogativas y procesiones en 1629, 1717 y 1723, para combatir las devastaciones de estos insectos en las viñas de Colombes y de Ai. Podrá formarse una idea de las pérdidas causadas por la *pirala*, sabiendo que, en un período de diez años, los dos departamentos del Ródano, y del Saona y Loira perdieron una suma de *treinta y cuatro millones*.

La historia de los procesos teológico-correccionales formados á los animales dañinos es sumamente curiosa, y demuestra de un modo formidable hasta qué estremo puede divagar el espíritu humano cuando se empeña en ello (14).

Ante estos últimos hechos, que completan bajo un aspecto particular nuestro estudio de los insectos, se deduce, como en otros muchos casos, la consecuencia de que la riqueza de cualquier pais ganaria mucho mas con el estudio de la ciencia positiva que con la práctica de las supersticiones, y que el presupuesto de la Instruccion pública deberia ser objeto preferente de las simpatías de los legisladores.

IV.

INTELIGENCIA DE LOS ANIMALES.

Abandonemos ahora las gradas inferiores de la série zoológica, en las que hemos estudiado bajo un punto de vista especial la vida de los insectos, y elevándonos á esferas superiores pongámonos en relacion con las manifestaciones mas altas de la vida terrestre.

La naturaleza entera se halla constituida bajo un solo é idéntico plan, y manifiesta la espresion permanente de la misma idea. La gran ley de unidad y de continuidad se revela no solo en la forma plástica de los séres, sino tambien en la fuerza que los anima, desde el vegetal mas humilde hasta el hombre mas superior. En la planta, una fuerza orgánica agrupa las celdillas segun el método de cada especie, pero aproximándose hácia el tipo ideal del reino. El cedro en la cumbre del Líbano, el sáuce en las orillas de los rios, los árboles de las selvas mas profundas como las flores de nuestros jardines, sueñan adormecidos en los limbos indecisos de la vida. En cierto número de ellos, se advierten movimientos espontáneos y espresiones en que parece revelarse cierta aparicion rudimentaria de un sistema nervioso. Los grados inferiores del reino animal, que habitan las movibles regiones del Océano, los zoófitos, parecen pertenecer

bajo ciertos aspectos al mundo de las plantas. A medida que se asciende en la escala de la vida, el *espíritu* afirma poco á poco una personalidad mejor determinada, y alcanza su mas alto desarrollo en el hombre, último anillo de la inmensa cadena sobre la tierra.

Esta contemplacion de la vida en la naturaleza abraza en una misma concepcion el conjunto de los séres, y nos pone en relacion con la unidad viviente manifestada bajo las formas terrestres y siderales. Inspirada y afirmada por los fecundos descubrimientos de la ciencia contemporánea, aventaja magestuosamente á las ideas de otros tiempos, que fraccionaban la creacion y no dejaban subsistir sino al hombre en el trono de la inteligencia. Hoy sabemos que el hombre no está aislado en el universo ni en la tierra; se halla unido á los demás mundos por los lazos de la vida universal y eterna, y á la poblacion terrestre por los de la organizacion comun de los habitantes de nuestro planeta. Ya no hay un abismo insondable entre el hombre y Júpiter, ni entre el hombre blanco y el hombre negro, ni entre el hombre y el mono, el perro y la planta. Todos los séres son hijos de la misma ley, y todos marchan hácia el mismo fin, la perfeccion.

La reaccion teológica del siglo XVII separó rigorosamente al hombre de sus predecesores en la obra inexplicada de la creacion. Descartes representó á los animales como unas simples máquinas vivientes. Entabláronse grandes debates sobre la cuestion del alma de los animales, y todavía hoy encontramos en los puestos de libros viejos las piezas variadas de este inmenso proceso. Entre los diferentes tratados escritos en aquella época sobre este asunto, citaremos con preferencia el del padre Daniel, discípulo de Descartes, que completa su viaje á la Luna, y el del padre Boujeaut

que toma la defensa de los animales... y aun encuentra en ellos tanta inteligencia que concluye por suponerlos encarnacion terrestre de los diablos mas malignos. Aristóteles, sin embargo, habia puesto ya en evidencia la ley de gradacion de los séres. «El paso de los séres inanimados á los animados, dice, se verifica poco á poco; la continuidad de las gradaciones cubre los límites que separan estas dos clases de séres y oculta á nuestra vista el punto que las divide... Encuéntranse en la mayor parte de los animales, observa despues, indicios de esos afectos del alma que se muestran en el hombre mas marcadamente. Distínguese en ellos un carácter dócil ó montaraz: la dulzura, la generosidad, la ferocidad, la bajeza, la timidez, la confianza, la cólera, la malicia. En algunos hasta llega á observarse cierta cosa parecida á la prudencia reflexiva del hombre.» Haciendo notar luego las diferencias que caracterizan á los individuos de una misma especie, añade el ingenioso naturalista: «El carácter de la hembra es mas dulce; se amansa mas pronto, recibe mejor las caricias, se conforma mas fácilmente... Estos caractéres son mas marcados en el hombre, porque su naturaleza es mas acabada... Así se ve que la mujer es mas inclinada que el hombre á la compasion, mas propensa al llanto, mas celosa tambien y mas dispuesta á lamentar que la desprecien. Gusta mas de la murmuracion; se desalienta y se desespera mas pronto. Se engaña á las mujeres mas fácilmente, pero en cambio olvidan con mas dificultad. Son mas despiertas, aunque mas perezosas, etc.»

Vemos, pues, que Aristóteles no habia observado mal. Pero volviendo á la inteligencia de los animales, y siguiendo todavía un instante á nuestros buenos abuelos, los antiguos, escuchemos al filósofo Plutarco. «Pocas críticas exis-

ten mas interesantes y delicadas que el diálogo que establece entre Circe, Ulises y Grilo. Circe, como es sabido, poseia la facultad de convertir á los hombres en bestias, lo cual, á veces, no era cosa muy dificil. Ulises se presenta á ella pidiéndole por gracia especial que los griegos, de aquella manera trasformados, recobren la forma humana. Circe le responde que desconoce los intereses de sus compatriotas, los cuales son mucho mas felices en su nuevo estado que en el primitivo. Y para que pueda convencerse por sí mismo, le permite hablar con Grilo, uno de los griegos trasformados.—Calla Ulises, responde este, y no hables ni una palabra mas. Todos os despreciamos altamente; y despues de haber esperimentado los dos géneros de vida, tengo muy buenas razones para preferir la actual... El alma de los animales es perfecta, mas á propósito para producir la virtud, y esto naturalmente sin instruccion y sin influencia extraña. —¿Pero cuales son, querido Grilo, las virtudes de que están dotados los animales?—¡Pregunta mas bien si hay alguna que no posean en mas alto grado que el hombre mas sabio! El valor, en tí, conquistador de ciudades, no es mas que astucia y perfidia, mentira y fraude. Los animales pelean abiertamente con una pura confianza en sus fuerzas, y si marchan al combate, no es por temor de ser castigados en caso contrario, sino por verdadero valor. En último extremo, se lanzan valerosos y mueren como héroes. Nunca se les ve pedir gracia. Las hembras igualan á los machos en energía, en tanto que tu Penélope, mientras tú estás en la guerra, permanece tranquila en su casa sentada al hogar... Y en fin, los poetas no encuentran mejor medio de ponderar vuestro valor que compararle con el nuestro.—En verdad, Grilo, que debes haber sido un gran orador, puesto que hoy mismo, con

tu gruñido de cerdo, discutes tan ingeniosamente. Desearia oirte hablar de la templanza.—La *templanza* consiste en limitar sus deseos, reprimir los que son supérfluos y estraños á la naturaleza, y regularizar por medio de una prudente moderacion los que son necesarios. Ahora bien; nosotros no somos codiciosos de oro, plata ni alhajas. La envidia no nos agita. Nuestro olfato respira sin dispendio algunos buenos olores, que nos sirven para conocer bien nuestro alimento. Respiramos los perfumes de la creacion, y no las drōgas que vosotros pagais tan caras. Aquí las que amamos no disimulan sus deseos con negativas fingidas, ni tampoco venden sus favores. Cumplimos los fines de la naturaleza, y el placer apasionado no tiene precio entre nosotros. Tampoco existen en nuestra sociedad esos amores infames. La intemperancia os impele á los mas violentos excesos. Nosotros nos vemos satisfechos con nuestro alimento ordinario. Vosotros buscais siempre nuevas superfluidades para vuestra insaciable glotonería. Nosotros no tenemos artes inútiles. Cada uno de nosotros es su propio médico. Y en fin, observad cuán fácilmente aprenden los perros y otros animales una multitud de cosas agenas á sus facultades habituales.»

Así habla el griego que reusa volver á la vida humana, y casi convence á Ulises de la superioridad de los animales sobre el hombre. No seguiremos mas esta ingeniosa paradoja. Montaigne, que es nuestro Plutarco, compara de la misma manera á los animales con el hombre: «Cuando yo juego con mi gata, dice, ¿quién sabe si ella se divierte conmigo mas que yo con ella? Uno y otro nos hacemos monadas recíprocas; y si yo tengo la facultad de empezar ó de rehusar, ella la tiene lo mismo.»

Así hablaban en otros tiempos Aristóteles, Plutarco y

Montaigne. Vengamos ahora á nuestro asunto práctico y *demostremos la inteligencia de los animales*, reuniendo aquí una suma de hechos escogidos y formalmente observados.

Los animales están dotados de la facultad de pensar; en ellos reside una alma diferente de la nuestra, y quizá tanto que no puede establecerse comparacion alguna. La facultad de pensar se muestra en grados diferentes, segun las especies, ¡ y aquí está la gran dificultad del asunto! Porque concediendo un alma al perro, nos vemos conducidos de consecuencia en consecuencia á concederla tambien á la ostra, y si la ostra se halla animada por una mónade espiritual, aun adoptando la clasificacion de Leibnitz, no vemos la razon para suponer que carezcan de ella la sensitiva ó la rosa. Véase, pues, aquí una série de almas inmortales en número incalculable, y que nos pondrian en grave apuro si hubiéramos de dirigir sus metempsícosis. Afortunadamente el misterioso Autor de la Naturaleza no nos ha dejado este cuidado, concediéndonos la facultad de formar teorías y congeturas.

Entre los animales, el mas inteligente de todos, (esceptuando la mayor parte de los hombres) es sin disputa el perro. En él encontramos los mas altos ejemplos de afecto constante, de abnegacion sin límites, de fidelidad á toda prueba y de inquebrantable observancia del deber. Como lo hace notar la *Revista Británica* (Diciembre de 1866), si á estas cualidades se agregan el valor con que estos animales defienden la persona ó la propiedad de su amo, sus disposiciones generosas, su carácter amable y espontáneo, no se estrañará que la mayor párte de los hombres de algun valer tengan cariño á los perros; y que algunos de los que, como Byron, han adquirido la esperiencia del mundo no encontrando en él mas que mentira, vanidad, engaño, con-

sideren á la naturaleza humana bajo un punto de vista bien desfavorable y ensalzen la virtud de la raza canina á espensas de su propia raza. Burus veia en el perro no solamente un profesor de moral humana, sino un profesor de moral religiosa, predicando con el ejemplo.

«El hombre, dice, es el Dios del perro. El animal no conoce otro ni puede comprender que exista. Ved qué culto le tributa, cómo se arrastra á sus pies, con qué amor le acaricia, con qué humildad le mira, con qué alegre solicitud le obedece! Toda su alma se concentra en su Dios; todas las fuerzas, todas las facultades de su naturaleza, se emplean en servirle. La Iglesia enseña que deben ser así los cristianos, pero ¡cuánto los aventaja y los avergüenza el perro!»

El autor de una importante obra sobre los perros de la Gran Bretaña, M. Jesse, se espresa de la misma manera respecto de sus héroes: «Tomad, dice, el perro en el sentido colectivo, comparad sus cualidades con las nuestras, tales como la paciencia, la fidelidad, el desinterés (que son ciertamente grandes virtudes), y ved cuánto nos supera en ellas el animal!»

Gran número de ejemplos vienen en apoyo de estas opiniones sobre el alma del perro. El autor citado refiere entre otros que en la casa de un hacendado de Pembury, habia un gran perro que tenia la costumbre de coger al paso las liebres perseguidas por la trailla de los cazadares. El llevaba la presa á su amo, quien á su vez se la entregaba á los cazadores cuando los veia pasar. El perro se disgustaba cada vez mas de aquel acto de cortesía; y para evitarle en adelante tomó cierto dia una resolucion muy inteligente. En el momento en que se oia la trailla por la montaña, salió sin hacer ruido. El ama de la casa, sentada á la venta-

na, le vió á poco rato acercarse á ella meneando la cola, saltando, brincando y haciendo ademanes que indicaban claramente su deseo de que le siguiera. La dama se dicidió á bajar y entonces el perro la condujo silenciosamente á un bosquecillo de laureles, donde se detuvo, con el cuello extendido y los ojos fijos en la liebre muerta que estaba allí. El perro no la tocó; pero manifestó la mayor alegría cuando vió que su ama la recogia y se la llevaba. Esta vez tenia la seguridad de que la liebre se quedaba en casa. Y cuando llegó la trailla y no encontró nada, nuestro héroe manifestó la satisfaccion mas triunfante, ladrando con todas la fuerza de sus pulmones como si dijera: «Vamos á ver, caballeros ¡buscad! ¡buscad!

Un pequeño lebrel escocés, perteneciente á un oficial del ejército de Bombay, habia inventado un método tan singular como ingenioso para matar las serpientes. Cogia al reptil por la cola, y corria con toda la rapidez posible por entre piedras, de manera que impedia á su enemigo volverse hácia atrás, y le rompia la cabeza contra los guijarros.

La sagacidad del perro se muestra sobre todo cuando el animal presiente un peligro que no puede conocer por esperiencia. Tal es, por ejemplo, el hecho siguiente, observado no há mucho tiempo: un convaleciente que se paseaba á caballo, cayó de la silla quedándosele el pie enganchado en el estribo. No habia cerca persona á quien pedir socorro; el caballo iba á emprender el galope y á destrozar el ginete cuando el pobre perro, adivinando el peligro, saltó á la brida del caballo y le tuvo inmóvil hasta que su amo pudo desenganchar el pie (15).

Tal es, igualmente, el hecho referido por Walter Scott á propósito de un perro escocés, que impidió que pereciera

abrasada una criada de su casa. Habíase prendido fuego al vestido de lana de la jóven que se habia quedado dormida cerca del hogar, y le iba consumiendo lentamente sin levantar llama. El perro de la casa, al hacer su ronda nocturna, observó lo que pasaba en la cocina; y atravesó dos pisos para ir á despertar á su amo y llevarle al sitio de la ocurrencia.

Tal es, en fin, el hecho á que debió la vida un tal monsieur Procter, de Lydd. Agitábase éste, lejos de la orilla, contra las olas furiosas y habia desaparecido ya dos veces. Su perro pedia socorro; pero como nadie apareciese, se lanzó resueltamente al agua y trató de asir al ahogado por el cuello de su trage. Por desgracia los dientes se deslizaban sobre el capote de cauchut. M. Procter iba á desaparecer por última vez, cuando creyó oir una voz que le gritaba: «¡Agarraos á la cola del perro!» Obedeció á la ventura; y en el mismo momento su salvador empezó á nadar vigorosamente, remolcando á su amo casi exánime. El perro no se separó de él un momento durante su enfermedad, y en lo sucesivo, siempre que su amo tenia que atravesar agua, marchaba delante para sondear el camino.

La historia del perro nos ofrece tantos ejemplos de raciocinio, que es imposible negar que se ejecuta en su cerebro lo mismo que en el nuestro un verdadero trabajo intelectual. Se ha visto en Airth, en el condado de Stirling, á una galga buscar en una aldea vecina una nodriza para su cria que era demasiado numerosa. ¿Cuántos ejemplos de afecto no encontramos en favor del perro? Todos recordamos que Napoleon I se conmovió profundamente al ver en el campo de batalla de Bassano, un perro que guardaba el cadáver de su amo. Este mismo incidente se observó en la batalla de Talavera. Los periódicos americanos han re-

ferido que, durante la guerra separatista, la viuda del teniente Pfieff, del Illinois, fue conducida por su perro á la fosa de su marido. El perro habia permanecido junto á su amo muerto, lamiendo sus heridas, y se habia instalado sobre la sepultura donde permanecia quince dias, sin separarse de allí mas que para comer y para buscar á su ama. Walter Scott y Wordsworth han celebrado el perro de un viajero que veló tres meses cerca de su cuerpo insepulto.

Un galgo permaneció siete años sobre la sepultura de su amo, y no abandonó el sitio sino para ir á buscar á la justicia y denunciar al asesino, como el famoso perro de Montargis (16).

¿Y qué diremos de los perros de ganado en los cuales el cariño hácia su amo adquiere el fervor de un profundo sentimiento del deber? M. Meyrick, refiere haber observado, entre otros, en los Highlands de Escocia, un *colley* que guardaba por sí solo un rebaño de carneros, cuyos movimientos observaba desde una colina inmediata, de donde acudia á reprimir la menor tentativa de robo. Permanecia el dia entero en su puesto, y á la caida de la tarde al oir un silbido de su amo que vivia cerca de dos kilómetros de allí, conducia el rebaño á la granja.

Bajo cualquier punto de vista que se consideren las facultades intelectuales de la raza canina, se reconoce que se aproximan mucho á las del hombre, y que en diferentes casos hasta el afecto, la sinceridad, el valor, la religion del recuerdo son mas marcados en ciertos perros que en ciertos hombres. ¿Debemos decir por esto que existe para aquellos animales un lugar en la otra vida? Los salvajes lo creen y nuestros antepasados casi lo esperaban. Hay gentes egoistas que pretenden guardar para sí cuanto puede haber de

bueno en este mundo y en el otro; pero el autor de la naturaleza es mas generoso sin duda.

Se han visto perros que iban los domingos á la iglesia; pero debemos suponer que no tenian exacta conciencia de lo que hacian. Citaremos en particular á un gran sabueso de un ministro protestante que fue espulsado de la iglesia porque al ver que no era su amo el que oficiaba se puso á ladrar contra el que ocupaba su puesto, y desde el domingo siguiente se fué á otra iglesia á asistir á los oficios. Citaremos tambien un perro metodista que asistia con regularidad á la capilla á pesar de las disciplinas con que le amenazaban; en cambio su amo no iba nunca. El puritano John Nelson sostiene que la conducta del perro no tenia otro objeto sino atraer á su amo al servicio divino para que se salvara; y como el perro cesara de ir despues de la muerte de su amo, que se ahogó estando embriagado, añade que el perro comprendió la inutilidad de su ejemplo en adelante.

En la parroquia de San Jorge, en Chichester, habia un doctor que nunca iba á la iglesia sin un magnífico perro de Terranova, el cual apenas llegaba á la puerta del edificio sagrado, tomaba un aspecto grave, bajaba la cabeza con aire de recogimiento, y entraba detrás de su amo, á cuyo lado se colocaba.

Todos los domingos, añadia el periódico de la localidad, (enero de 1867) se puede ver á este inteligente animal producirse, durante el servicio divino, con tanta devocion como cualquiera de nosotros.

En fin, como si la raza canina debiera igualar á la nuestra, hasta en sus mas singulares extravíos, se han visto perros suicidarse con premeditacion. El año último todos los periódicos hablaron del suicidio de un perro, que se dió la muerte voluntariamente á consecuencia de los malos tra-

tamientos que habia sufrido injustamente (17). Hace algunos años refirió el *Droit* el fin trágico de un perro echado por su amo, y que se arrojó en el canal de San Martin en París. Montaigne cita dos ejemplos del mismo género: los perros del rey Lisimaco y de un sugeto llamado Pirro, que se hicieron quemar en la hoguera de sus amos. Tambien se conoce el perro de Mac Dowall Stuart, que cuidó á su amo y le sirvió como un criado durante su larga enfermedad, y poseido de desesperacion á la muerte de aquel se tendió silenciosamente á los piés de la cama y murió á la noche siguiente (18).

Franklin ha dicho con razon que el hombre tiene tres amigos fieles: un perro viejo, una mujer vieja, y el dinero contante.

Este amigo sincero y fiel es sin embargo á veces víctima de tratamientos duros y bárbaros. Algunos son rencorosos como los hombres (19); otros son mejores. En la excelente obra que acaba de consagrar á la gloria de los animales útiles (*), M. Blatin cita, entre otros ejemplos, un rasgo de odiosa ferocidad y de perdon sublime: «Un hombre lleva á su perro á la orilla del canal, le ata una piedra al cuello y le arroja al agua. El animal se agita, hace desprenderse á la piedra, nada y sale á la orilla. El hombre alarga la mano, y cuando el perro está á su alcance, le descarga un palo en la cabeza. El perro medio muerto cae al fondo del agua, pero el hombre al descargar el palo habia caido en el canal; entonces pide socorro, se sumerge, vá á ahogarse. Un salvador acude, le coge, le alza, y le saca á la orilla:» era su perro todavía ensangrentado.

¡Cuántos ejemplos escogidos en las obras de instinto ó de

(*) *Nuestras crueldades con los animales*, París, Hachette, 1867.

inteligencia de los animales, podrian citarse para edificacion del hombre mismo! ¡Cuántos admirables testimonios no existen, por ejemplo, del cariño á toda prueba, de la bondad, de la sabiduría y sagacidad de las aves para con sus pequeñuelos (20)!

Es cosa notable que Maury pretenda dividir con el perro el honor de la soberanía del hombre sobre la tierra. «Solo al hombre, dice, solo al hombre y *al perro*, su fiel compañero, no ha trazado la naturaleza fronteras, y les ha abierto la tierra de un polo á otro. Juntos la recorren y juntos van á donde desean. Si el suelo les niega medio de subsistencia, unen su inteligencia é instinto, para encontrarlos en el aire, en el agua, en todo lugar á donde puedan estenderse sus pesquisas. El perro, este amigo verdadero, ha sido tan bien dotado por la naturaleza no solo para ser mas útil, sinó tambien para servir á nuestros placeres. Tales son el perro de muestra, y el de parada. Los instintos particulares de estas dos razas no los emplea el animal para el ataque, ni para la defensa, ni para las necesidades de la vida; pero el hombre los utiliza perfectamente para hacer su caza mas productiva y aumentar el atractivo de este placer.»

Digamos todavía dos palabras, apropósito del *olfato del perro*, sobre lo cual excitamos á nuestros lectores á que mediten un momento.

El olfato es el sentido que domina en la organizacion del perro y que absorbe casi todos los demás. En el hombre, *la vista* es el sentido que ocupa el primer lugar. La mayor parte de nuestras ciencias están basadas en la observacion por medio de la vista; la mayor parte de nuestras pasiones nacen igualmente de la vista (y en particular el amor).

Si el perro hiciera una clasificacion de sus conocimientos, el olfato desempeñaria en ella un gran papel; lo cual

sería de seguro muy singular para nosotros. No habria sin duda astronomía ni mecánica; pero la meteorología, la fisiología médica, el conocimiento de las plantas, la apreciacion de las especies animales, etc., estarian fundadas en el empleo del olfato.

No es con la vista con lo que un perro reconoce á su amo, á su amigo, á su enemigo, ó aprecia las cualidades secretas de una beldad canina, sino con el olfato.

¡Qué mundo de sensaciones tan diferentes de las nuestras!

Es indudable que el perro posee facultades, cuya naturaleza ignoramos de todo punto. (21).

Por lo demás los animales, y en particular el perro, han probado su inteligencia, como su instinto, de todas la maneras posibles; las pruebas son tantas, que solo hay la dificultad de la eleccion (22).

Este estudio no tendria fin, si hubiéramos de presentar todos los materiales que tenemos á mano en favor del alma del perro. Tenemos pues que dejar estos hechos para las notas complementarias de este libro, y á ellas remitimos al lector. Por la amistad así como por el ódio, por la inclinacion especial que se ha observado entre diferentes especies de animales (23) no se puede menos de admitir que estos se hallan dotados de facultades intelectuales análogas á las nuestras. Esta cuestion envuelve uno de los problemas mas curiosos y graves de la filosofía natural. Concluiremos declarando que Buffon se ha engañado al decir, despues de esponer los actos tan razonados del orangutan: «sin embargo, el orangutan no piensa» y que el gran Leibnitz cometia un gran error cuando aseguraba que «el hombre mas estúpido es sin comparacion mas razonable y dócil que el animal de mas inteligencia.» Es indudable que existen en el mundo

hombres groseros, estúpidos, de peores instintos y de menos inteligencia que algunos animales de naturaleza privilegiada (24).

Acabamos de tratar de la inteligencia del perro. En nuestro próximo estudio trataremos de los salvages modernos y de la cuestion del hombre primitivo. Como carácter de union terminaremos este capítulo por un exámen imparcial del estado intelectual del *mono*.

En un escelente librito de la *Biblioteca de las maravillas*, nuestro colega M. Menault nos presenta sobre este punto ingeniosos ejemplos. Podrá observarse cuanto se ha engañado la filosofía escolástica al separar de la razon humana, tan absolutamente como lo ha hecho, el supuesto automatismo de los animales.

Para la mayor parte de los naturalistas, el chimpanzé es, entre todos los monos conocidos, el que mas se parece al hombre, no solo por el volúmen de su cerebro, sino por el conjunto de su organismo.

La construccion de la cabeza, la superioridad intelectual que distingue el conjunto de sus facciones, la robustez de sus brazos, mas proporcionados con su estatura que los de los demás monos, el tamaño y perfeccion del pulgar, la redondez de los muslos, la forma mas humana de los piés y la marcha casi siempre vertical que es su natural consecuencia, la naturaleza de los sonidos que exhala en ciertos casos, todo contribuye á distinguir al chimpanzé de los demás monos y á asemejarle al hombre.

Lineo, en la primera edicion de su *Sistema natural*, habia hecho de él una especie de género *homo*, bajo la denominacion de *homo silvestris*, ú hombre de las selvas. Despues, se ha formado un género distinto, el género troglodita de los zoólogos, y la especie mas auténticá lleva el

nombre de troglodita *níger*, ó chimpanzé negro. Este mono tiene la frente redondeada, pero oculta por los arcos superciliares, cuyo desarrollo es estremado; su rostro es pardo y lampiño, á escepcion de las mejillas en las que hay algunos pelos, dispuestos á manera de patillas; los ojos son pequeños y llenos de espresion, la nariz es roma y la boca grande. El chimpanzé suele alcanzar la estatuta de cinco ó seis piés, y apoyado en un palo puede dar algunos pasos marchando en dos piés como el hombre. Su cuerpo está cubierto de pelos, mas abundantes en el lomo, los hombros y las piernas, que en el resto del cuerpo, y estos pelos son generalmente negros.

Este ser inteligente habita en el Africa y no se le ha encontrado hasta ahora mas que en las selvas del Congo y de Guinea.

Cuando jóvenes, los chimpanzés son susceptibles de una educacion muy variada; aprenden á estar sentados á la mesa tan bien como podrian hacerlo los hombres civilizados; comen de todo, especialmente dulces. Y se puede acostumbrarles á los licores fuertes. Hacen uso del cuchillo, del tenedor y de la cuchara para cortar ó tomar lo que se les sirve; reciben con cortesía á las personas que van á visitarles, y permanecen en su puesto para acompañarlas y despedirlas.

El chimpanzé gusta de los colores brillantes y se levanta al acercarse una dama vestida con elegancia. Siente un placer con asomarse á las ventanas; y le causa admiracion y recreo el ver pasar caballos y carruajes.

Este candidato á la humanidad tiene una espresion relativamente dulce en la mirada; es gracioso en sus formas y cortés en sus maneras. Entre las facultades del chimpanzé y del orangutan existe la misma diferencia

que entre los caracteres exteriores de estos dos animales.

El capitan Payne describe en los siguientes términos las costumbres de un individuo, adquirido por un barco mercante en las orillas del rio Gambia, y que él fue el encargado de conducir á Londres en 1831:

«Cuando este animal vino á bordo, dice, dió apretones de manos á algunos marineros; pero reusó esta espresion de confianza y hasta con cólera, á algunos otros sin razon aparente. Pronto sin ambargo adquirió familiaridad con toda la tripulàcion, esceptuando á un jóven grumete, con el cual nunca quiso reconciliarse.

«Cuando llevaban al puente la comida de los marineros, se ponia en observacion, daba vueltas alrededor de la mesa, y abrazaba á cada uno de los comensales, dando gritos; en seguida se sentaba entre ellos para tomar parte en la comida. Algunas veces espresaba su cólera con una especie de ladrido que se parecia al del perro; otras veces gritaba como un niño rabioso y se arañaba violentamente.»

«Cuando se le daba una buena racion, sobre todo de dulces, espresaba su satisfaccion con un ruidoso y grave suspiro. La variedad de las notas de su lenguaje no parecia ser muy estensa. En las latitudes cálidas en que fue embarcado, se mostraba alegre y activo; pero cuando dejó la zona tórrida, se apoderó de él la tristeza. Al acercarse á las costas de Europa manifestó el deseo de cubrirse con mantas calientes.

«No era insensible á la coquetería; manifestaba cierta vanidad en cubrirse con vestidos humanos; y se le vió diferentes veces pasearse orgulloso sobre el puente con un sombrero tricornio en la cabeza.»

El museo de Historia Natural de Paris poseia, hace treinta años, un chimpanzé que demostraba mucha inteligencia.

Un dia que habia sido encerrado por no sé qué falta, esperimentó el deseo comun á todos los seres vivientes que se hallan prisioneros, es decir, el de recobrar la libertad, pero lo notable es el espíritu de perseverancia y de cálculo que desplegó en aquella empresa.

Al principio fijó sus ojos en la puerta de la habitacion en que habia sido encerrado; pero la puerta estaba cerrada con llave, y ésta colgada de un clavo. No se desanimó el mono por este obstáculo. Empinándose sobre la punta de los pies, trató de apodesarse de la llave; pero él era muy pequeño y el clavo estaba demasiade alto, para que pudiera alcanzarle. Despues de largas é inútiles tentativas, y cuando se hubo convencido de la inutilidad de sus esfuerzos, hizo lo que cualquier racional: cogió una silla, se subió en ella, descolgó la llave, bajó y abrió la puerta.

Citemos otro hecho que nos probará una vez mas á qué grado de desarrollo, puede llegar la inteligencia de los monos. Tres ó cuatro niños se divertian un dia en una plaza de Argel mirando unos monos que bailaban al son de una pandereta, y admiraban especialmente á uno de aquellos animales que tocaba con perfeccion dicho instrumento sirviendo al mismo tiempo de lazarillo á su amo que era ciego, y á quien guiaba con una destreza y un cuidado superiores sin duda á las que hubiera empleado una persona. Aquel interesante animal daba de cuando en cuando vuelta al corro, presentando el ciego á los espectadores, y al mismo tiempo alargaba la pandereta para recibir la limosnas.

Llovian monedas y frutas en la pandereta. El mono se apresuraba á echar todo lo recogido en el morral de su amo sin quedarse con cosa alguna, dando así un ejemplo digno de imitacion. Los tres ó cuatro niños de que hemos hablado, fueron los primeros en echar su ofrenda á cada vuelta

que daba el mono, y siempre era dinero que tenian para sus golosinas y que como niños bien educados preferian gastar en limosnas.

De repente uno de los niños, el menor de ellos, dió un grito y se llevó la mano á la cabeza. Un ladron habia querido quitarle el gorro, adornado de una sarta de perlas rodeada de monedas de oro; y no pudiendo conseguirlo por el barboquejo que sujetaba el gorro, se contentó con arrancar del adorno una de las monedas de oro que valia 80 piastras. El ladron fué detenido en el momento. ¿Adivinais por quién? por el mono que reconoció al ladron entre la multitud y le descubrió asiéndose á sus vestidos con los dientes y las uñas. Todo el mundo se apresuró á ayudarle, pero él no soltó hasta que llegó un agente de policía, que se apoderó del culpable y le llevó preso. En cuanto al mono, orgulloso de su hazaña, fue por toda recompensa á besar la mano del niño á quien tan valerosamente habia protegido; y en seguida continuó sus ejercicios.

Todos estos hechos son otros tantos testimonios en favor de la inteligencia personal de estos séres, que nos han precedido en la escena de la creacion. El señalarlos á la atencion general no es rebajar la inteligencia humana al nivel de nuestros inferiores, sino elevar la de estos en nuestro juicio y derramar nueva luz sobre un problema que, en todo tiempo, ha excitado la sagacidad de los naturalistas y de los filósofos.

Por una parte los perros, que desde tanto tiempo há se hallan en relacion familiar con el hombre, por otra los monos, que hasta hoy han permanecido en el estado salvaje, demuestran que la facultad de pensar no es patrimonio exclusivo del género humano, y que los animales se hallan dotados de almas análogas á la nuestra.

V.

EL HOMBRE EN EL ESTADO SALVAJE Y LOS BÁRBAROS MODERNOS.

Visita á las tribus inferiores de la especie humana.

El estudio progresivo que acabamos de hacer de las manifestaciones intelectuales observadas en las razas animales inferiores al hombre, nos conduce al presente á considerar á nuestra propia raza en las condiciones mas inmediatas al estado natural.

Los franceses tenemos la singular costumbre de considerar á la raza humana, como una especie de generalizacion de nuestra propia raza, y de no ver en los paises lejanos otra cosa que europeos un tanto modificados por las variadas condiciones de la vida en los diferentes puntos del globo. Envolvemos en una sola unidad nuestra concepcion de la gran familia humana é ignoramos la diversidad profunda que separa á los grupos de séres designados con el nombre de hombres. Hay sin embargo en esto un gran estudio que hacer, y es el asunto mas capaz de ilustrarnos sobre los orígenes de nuestra especie y los progresos sucesivos de su valor intelectual.

Dirijamos un momento nuestras miradas hácia las regiones recientemente esploradas por los infatigables misione-

ros de la civilizacion, por los hombres laboriosos y libres que se consagran en nuestros dias á la observacion directa de las manifestaciones del pensamiento, y de su formacion sobre el cráneo pesado y grosero de los pueblos de la América del Sur ó del Africa central.

En un viaje del Océano pacífico al Océano atlántico, empezado hace mas de veinte años, M. Pablo Marcoy nos presenta, por ejemplo estudios muy á propósito para poder formar una apreciacion mas exacta de nuestra raza, y de sus manifestaciones distintas, desde los escalones inferiores que parecen tocar á la raza de los monos, hasta las gradaciones mas elevadas en que el espíritu se afirma y domina progresivamente á la materia.

Penetremos un momento, si el lector no se opone, entre los pieles rojas del Brasil, en la tribu de los Mesayas.

Parece que en otro tiempo existian allí indios provistos de cola. Estos caudaforos que la voz pública de los paises inmediatos afirmaba ser producto de la union monstruosa del coatas-rojo (*ateles ruber* de los naturalistas), con mujeres de raza tapuya, formaban una tribu numerosa en las orillas del rio de las Amazonas. M. Marcoy, que no estuvo mas que veinticuatro horas en Matura, no pudo ver por sí mismo á estos hombres-monos; pero se le aseguró que existian en las cercanías, y nos da una declaracion curiosa escrita en 1752, bajo la autoridad del Evangelio por el misionero José Ribeiro, que habia tenido escrúpulos de cerciorarse por sí mismo. «Estos salvajes brutos, dice, están provistos de una cola del grueso de una pulgada, y de un palmo de largo, cubierta de una piel lisa y sin pelos.»

Los Mesayas no están enteramente desprovistos de cultura intelectual, y aun de opiniones filosóficas, como ciertas tribus del Africa, de que hablaremos despues. Tienen

un sistema teogónico muy primitivo que puede resumirse en dos puntos: creen en la existencia de un sér superior á quien no se atreven á dar nombre. La manifestacion visible de este Dios es el ave *bueque*, lindo silvano de plumaje dorado y verde, con el pecho nacarado, que nuestro viajero abrió y rellenó de paja muchas veces sin considerar que cargaba su conciencia con un deicidio.

Su sistema del mundo es muy interesante. Segun los mesayas, el espacio se halla dividido en dos esferas, una superior y trasparente, otra inferior y opaca; en la primera habita la divinidad; en la segunda nacen y mueren los hombres rojos á quienes espera al salir de esta vida una recompensa ó un castigo.

Dos astros *Vei* y *Yacé* (el sol y la luna) iluminan alternativamente la esfera superior. Las estrellas, *Ceto*, son humildes luminarias que prestan su claridad á la esfera inferior, mansion de los hombres.

En aritmética no saben contar mas que hasta tres; y de aquí adelante por duplicacion.

Disecan sus muertos, quemando las carnes y conservando únicamente las osamentas, que pintan de color encarnado y negro, colocándolas luego en vasijas que entierran en los bosques. En seguida se apartan con cuidado de aquelugar por temor de que el alma del muerto, buscando otro cuerpo, no se introduzca en el suyo, lo cual produciria el fenomeno de un cuerpo con dos almas, y seria muy incómodo.

Ciñen su cuerpo con un cinturon tejido de cordones hechos con el pelo del mono *ateles ruber*. Hombres y mujeres llevan la cabellera en forma de cola de caballo, y colocan alrededor de su boca largas y fuertes espinas de mimosa dirigidas oblicuamente hácia adelante. Sus armas son: el

arco, la maza y un palo, cuyo estremo horadado les sirve para arrojar piedras.

Sus mayores enemigos son los *Miranhas*, tribu inmediata. Todo miranha que cae en sus manos es religiosamente cebado y comido. Cuando están satisfechos sobre el primer punto, esto es, cuando el prisionero ha engordado lo suficiente, le envian al bosque á buscar la leña con que ha de ser asado al otro dia. El pobre cautivo obedece esta órden lúgubre con la mayor indiferencia, murmurando algun canto de su pais como para insultar á sus vencedores. Cuando vuelve con su provision de leña, le señalan en el cuerpo con ocre rojo las partes delicadas con que piensan regalarse al dia siguiente, y le hacen bailar en una fiesta general.

Al siguiente dia, en cuanto despierta, le abren el cuerpo, le lavan en un arroyo próximo, y las viejas mas prácticas en las operaciones culinarias le dividen en pedazos menudos, le echan en una caldera con agua y pimienta, y encienden la leña recogida la víspera por el difunto. No tarda en cocer á borbotones aquel horrible guiso; y cuando está en sazon se sirve á cada convidado su correspondiente trozo de indio con salsa. Las vísceras y los intestinos se asan sobre las ascuas, y los huesos se quebrantan para chupar la médula. En cuanto á la cabeza se diseca y pinta para conservarla (*).

No lejos de allí habitan los *Chumanás*, que pintan sus labios y adornan sus mejillas con una doble voluta; los *Teimbiras*, que se ennegrecen el rostro y se introducen un redondel de madera en el labio inferior; los *Yamas*, que quebrantan los huesos de sus difuntos para sorber la mé-

(*) *Le Tour du Monde*, París, Hachette.

dula, en la creencia de que existe allí el alma del difunto, y de este modo la hacen revivir en ellos.

Los *Muras*, valiéndose de una flauta de cinco agujeros y de un idioma musical que poseen, conversan entre sí á larga distancia. Dos de estos indios, separados por un ancho rio, se dirigen mútuamente reflexiones sobre la lluvia y sobre el buen tiempo, hablan de sus asuntos, etc. Como en las demás tribus, el tono mayor se halla desterrado de sus melodías; el hombre de la naturaleza no se espresa sino por medio de notas melancólicas.

Este lenguaje nos recuerda que los pieles rojas del Gran Oeste de América suelen conversar entre sí por medio de *signos*; estos mismos pieles rojas son los que conservan la terrible costumbre de arrancar á los enemigos vencidos la cabellera con la piel del cráneo.

¿Qué calificacion podrá darse á la manera que tienen de divertirse los indios del rio de las Amazonas en sus fiestas guerreras? Escuchemos:

Empiezan por azotarse mútuamente en corro, hasta saltar la sangre, despues de lo cual se llenan la nariz todo cuanto pueden del polvo oloroso del fruto tostado del parica. En seguida apuran grandes jarros de vinos de Assaley, y cuando ya no pueden beber mas por la boca, hacen la inesplicable operacion siguiente:

Se divide la banda en grupos de doce hombres que se sientan en el suelo formando círculo. En medio colocan un odre que tiene una cánula de caña, y que está lleno de una infusion de parica; y cada uno de los asistentes, sentándose sobre el odre de cierta manera, que es inútil definir mejor, la oprime hasta vaciar todo el líquido que contenia. Vuelto á llenar y vuelto á vaciar alternativamente, no cesa de dar vueltas al corro, hasta que el abdómen de

los individuos, inflado y tirante como la piel de un tambor, amenaza romperse. Algunas veces ocurre que uno de los concurrentes por moverse demasiado estalla como una bomba en medio de la fiesta.

Véase una manera estraña de tomar narcóticos.

Los Macús de Japura, menos civilizados que los anteriores, viven en los bosques, trepan como gatos á los árboles para apoderarse de las aves y huevos de que se alimentan, y comen nada mas que raices crudas y frutos de los árboles. Su modo de vivir es tan análogo al de los monos, que durante mucho tiempo se les ha tenido por tales, cazándoles á tiros como á aquellos.

Entre las costumbres mas estrañas de los indígenas de aquellas comarcas lejanas, citaremos la de *aplastar la cabeza*, que estuvo en uso entre los Omaguas de San Pablo. Las madres envolvian en algodon la frente de los recien nacidos, la oprimian entre dos tablas, y aumentaban esta presion hasta que el niño andaba solo. Todavía muy jóven y cuando apenas sabia hablar, el indio, sometido á este tratamiento, presentaba ya un cráneo oblongo que parecia una mitra de obispo. Pero un dia el contacto con los españoles desterró esta moda con grandes protestas de los que tenian la cabeza de aquella forma, y que se vieron obligados á conservarla así hasta su muerte. La generacion que entonces nació conservó la forma natural de su cabeza. El último omagua de cabeza mitrada murió hace setenta años. Y lo mas estraño es que se observó que despues de esta abolicion de la forma tradicional de la cabeza, empezó á disminuir notablemente la poblacion indígena.

Estos pueblos de la América del Sud son muy superiores á ciertas tribus del Africa central. Sir Baker nos refiere que en el territorio de los Nouers, los hombres viven siem-

pre desnudos, frotan su cuerpo con *ceniza* amasada con orin de vaca, y se tiñen los cabellos de color rojo, lo cual les da un aspecto horriblemente diabólico. Las mujeres solteras van igualmente desnudas; las casadas llevan un ceñidor de yerbas, y las mas elegantes un cordoncillo con un ramillete. Se hacen una incision en el labio inferior y se colocan en él un alambre grueso dirigido hácia adelante como el cuerno de un rinoceronte.

Escusado es decir que la poligamia es general en aquellas tribus, y sobre todo entre la gente rica, porque una mujer se compra por diez vacas. La mujer es una propiedad, como en Australia (25). Siendo un honor la maternidad, es frecuente el que un solo hombre cuente gran número de hijos é hijas. Así, el jefe de la tribu arriba citada, tenia ya ciento diez y seis hijos en el momento de visitarla Sir Baker.

Los pueblos del Africa central que viven á orillas del lago Albert, se hallan en tal estado de inferioridad que el infatigable sucesor de Speke ha llegado á considerar á aquellas razas negras como *preadamitas*. Su juicio se funda, por una parte, en el hecho de que no tienen idea alguna de la existencia de Dios y de la vida futura, y que «estas ideas se han conservado siempre entre las razas blanca y amarilla procedentes de Adam;» apóyase por otra parte en el hecho de que el terreno que aquella raza habita está compuesto de rocas graníticas primitivas, cuya superficie no parece haber sido alterada por ningun acontecimiento posterior.

De las observaciones hechas, sobre todo en los últimos diez años, en las regiones habitadas por estas tribus inferiores, resulta una opinion general diametralmente opuesta á la tradicion europea, á saber: que la humanidad no parece que decienda de una sola pareja creada en un estado

superior de inteligencia, sino mas bien y mas sencillamente de la série zoológica que progresando por la via de eleccion natural y marchando siempre en sentido ascendente, dió orígen á la manifestacion de las razas de los monos antes de la de las razas humanas inferiores, y á estas antes de la raza blanca.

Menos diferencia existe entre un chimpanzé y un negro del lago Albert, que entre éste y Newton ó Kepler (26).

Ademas, el último viaje hecho al Soudan Occidental ¿no ha dado á conocer familias de monos perfectamente dignas del título de candidatos á la humanidad? El dia 4 de diciembre de 1863, M. Mage llegó al pié de una montaña escalonada y habitada por toda una poblacion de monos, cuyo dibujo, que tenemos á la vista, presenta una sociedad cuyos diferentes indivíduos se entienden perfectamente. «Cuando llegué á la vista de la montaña, dice M. Mage, me saludó un concierto de gritos semejantes á los de una inmensa jauría de perros. Estaba yo de malísimo humor por las penalidades que habia sufrido en el camino. Aquellos animales saltando, brincando y ahullando, me exasperaron. Tomé una carabina y tiré á un grupo; ví caer á uno; y en un abrir y cerrar de ojos todos los demas se precipitaron sobre él, le levantaron y huyeron con él, quedando desierta la montaña.»

¡Cuánto mejor pueden instruirnos estas observaciones hechas en los viajes que todas las suposiciones hechas en nuestro gabinete al lado de la chimenea! Esto significa que nuestras publicaciones geográficas contemporáneas prestan un gran servicio á nuestra educacion general.

No les seguramente á nuestras ciudades y en nuestras naciones, sino á esas comarcas donde todavía se vé la obra

de la naturaleza, á donde es preciso ir para formarse una idea de los principios de nuestra especie. Esas poblaciones del Africa, lo mismo que las de la América del Sur, se encuentran todavía en la edad de piedra, en que se hallaban nuestros antepasados los Galos hace quizá diez mil años. No tienen tradicion, ni historia, ni conciencia, ni ciencia, ni arte, en una palabra, ninguna manifestacion pura del pensamiento. Y es porque el pensamiento humano no ha hecho mas que despertar bajo aquellos rudos cráneos. El ejercicio secular de las fuerzas mentales es el único que puede desarrollar en un pueblo su valor intelectual; á medida que cada pueblo aumenta de ese modo su fuerza intrínseca, domina y absorbe á los pueblos vecinos que han permanecido en un estado inferior; así es como se ha formado progresivamente la zona superior y mas depurada de la especie, la zona intelectual, única que verdaderamente representa á la humanidad pensadora (27).

Siempre es útil, y no pocas veces agradable alejarse por algun tiempo de los lugares en que habitualmente se vive, cambiar momentáneamente la escena de nuestra contemplacion, dejar las cosas conocidas por las desconocidas; y transformando de este modo las perspectivas acostumbradas, ilustrar y estender nuestros juicios sobre la naturaleza y sobre el hombre. El astrónomo se procura estos cambios de escena de la manera mas completa, cuando consagra las largas horas de una noche clara al estudio de un paisaje lunar, á la observacion de la superficie de los planetas, á la medicion de los movimientos de una estrella doble, y sobre todo cuando, animado por el espíritu filosófico, se propone determinar las consecuencias legítimas de las observaciones generales bajo el punto de vista de

la naturaleza estraña que caracteriza á los mundos lejanos.

En una escala menor, aunque mas acentuada y mas directa, obtiene tambien el viajero este cambio de escena, cuando, alejándose de las fronteras de nuestra Europa, dirige sus pasos investigadores á las latitudes tropicales del mundo africano, hácia esas comarcas todavía tan llenas de misterios, que son mas antiguas que nosotros y que sin embargo no conocemos. Sin salir de la esfera terrestre, el geógrafo encuentra en la naturaleza misma de nuestro pequeño y miserable planeta variedades singulares, contrastes sorprendentes, diferencias absolutas é inesperadas, ya sea en los climas y en las estaciones, ya en el carácter geológico exterior de los terrenos, ya en las especies vegetales y animales, propias de aquellas comarcas y de sus climas. El etnógrafo observa una diversidad no menos curiosa en los tipos, en el estado intelectual, costumbres, usos y trajes de los pueblos que visita; y se llena de admiracion al encontrar tales desemejanzas entre los hombres.

Despues de descender, como acabamos de hacerlo á las tribus inferiores de la raza humana, echemos una ojeada curiosa sobre tribus mas elevadas que las anteriores, aunque diferentes de nosotros en gran manera por ejemplo los habitantes actuales de la grande y singular Abisinia. Nadie ha olvidado la última campaña de Inglaterra contra Theodoro. Pero no es esta guerra el objeto sobre que queremos llamar la atencion; sino una excelente obra la Etiopía con que M. Arnault d' Abbadie acaba de enriquecer la geografía francesa, despues de pasar doce años en la alta Etiopía, desde 1850 á 1862, con el objeto de estudiar las costumbres, carácter é instituciones de uno de los pueblos de Oriente mas interesantes y menos conocidos hasta hoy.

Los Etiopes son para nosotros bárbaros, y *recíprocamente*.

Muchas veces hacían al viajero francés la reflexion siguiente: «Si vuelves á tu país, habituado como estás á nuestras costumbres civilizadas, vas á creer á tus compatriotas muy bárbaros.»

Poseen instituciones que en efecto pueden servirnos de ejemplo en ciertos casos, como podremos verlo; pero en cambio, cometen actos de salvagismo dignos de fieras. Conviene sin embargo advertir que no son los hombres los que tales actos cometen, sino sus emperadores sumidos en la embriaguez del despotismo. Por ejemplo, leemos, entre otros hechos característicos, que uno de estos emperadores, al entrar un dia en su campamento y ver que la empalizada no juntaba bien, mandó al Jefe de las tropas que habian ejecutado aquel trabajo, que llenase los claros de la empalizada con hombres vivos atados á los postes. A la noche siguiente, llegaron las hienas y devoraron á aquellos infelices. Hicieron mas; penetrando por aquellos mismos espacios hasta la tienda imperial se pusieron á devorar á los guardias de corps, y últimamente se comieron el caballo favorito del emperador. El tirano pidió socorro y fué salvado por sus humildes súbditos.

Un dia los campesinos, excitados por el jefe ó duque Birro á que dejasen á sus soldados proveerse de víveres en tus tierras, los atacaron en lugar de dejarles llevar tranquilamente el botin. Hubo muertos y heridos y el duque interrogó á los campesinos prisioneros á fin de que le dijeran como podrian justificarse. Adelantose uno de ellos, y esclamó: «¡Oh monseñor; tú eres la fuerza, tu eres la estrella de la mañana, y tú anuncias los resplandores de tu propio dia, que Dios haga brillar á tus ojos la verdad de mis palabras! Por obedecer á tus órdenes hemos dejado á tus soldados abastecerse en nuestras tierras; pero han aten-

tado á nuestras personas; ¿y dónde ha de arrostrar la muerte el labrador, sino sobre los surcos que él mismo ha trazado? Aquí nos tienes implorando tu perdon; que tu javelina sea siempre victoriosa y que Dios te inspire al pronunciar nuestra sentencia.»

«Criatura del jueves, esclamó Birro (en otros términos *animal*, aludiendo á la fecha de la creacion de los animales segun el Génesis); ¡que os corten á cada uno el pié y la mano!»

El que habia tomado la palabra se ofreció el primero al cuchillo del verdugo. Diez y seis infelices sufrieron aquella mutilacion. M. Abbadie trató de obtener el perdon de los demás, y algunas otras personas apoyaron sus instancias por desgracia, porque el Duque, lejos de ablandarse, esclamó:

«Pues qué, ¿todavía no los han podado á todos? Que llamen á mis leñadores para acabar con los que quedan.»

Dos de aquellos desdichados fueron muertos á hachazos. Vinieron á decirle que todo estaba acabado, y pareció como que respiraba mas á gusto. Un momento despues, el príncipe reia muy tranquilamente con nuestro viajero y hablaba de moral y de teología.

Otra costumbre horrible existe allí; la guerra, enfermedad intermitente en Europa, reina en aquel pais en estado permanente. Pues bien, lo primero que un soldado hace con el enemigo que cae herido es privarle de los órganos sexuales, y adornar con aquel horrible trofeo el frontal de sus caballos. Aquellos sangrientos despojos humanos prueban el número de enemigos que han muerto ó herido, y son otros tantos méritos para adelantar en su carrera. Esta odiosa costumbre es la represalia de la de los musulmanes, que desesperando en otro tiempo de hacer aceptar el isla-

mismo en los Etiopes, se propusieron estinguir enteramente la raza de los que no pensaban como ellos, deteniendo la generacion en todo un pais poblado de algunos millones de hombres.

Hemos dicho no hace mucho tiempo que, como contraste con estos instintos salvajes, tienen los etiopes algunas instituciones capaces de hacernos reflexionar sobre las nuestras. Citaremos igualmente algunos ejemplos. En toda Europa se conoce la exageracion de ciertos procesos, la elocuencia oficial de los abogados, el exclusivismo de los hombres de ley, etc., etc. ¡Pues bien! Los etiopes opinan que la *nocion de la justicia*, no puede ser privilegio exclusivo de los elegidos de la ciencia judiciaria, sino que es atributo de todos los hombres inseparable de su conciencia.

Todo ciudadano se considera apto para juzgar en primera instancia una causa civil, y á veces hasta criminal, á condicion sin embargo de que se encuentren asesores para formar el tribunal ó jurado. Ningun ciudadano puede negarse á ejercer de este modo el poder judicial. La causa se defiende por sí misma sin abogado de oficio. Semejante costumbre establece entre los ciudadanos una mancomunidad contínua, somete la justicia á su intervencion permanente, les obliga á conocer sus derechos y deberes, y la ley encuentra incesantemente su propia sancion en la conciencia pública.

Sus discursos no carecen de fondo ni de forma, cualidad que no siempre tienen los de nuestros hombres de Europa. Escuchemos, por ejemplo, este período contra el abuso del poder personal: «Nosotros tenemos leyes, decia á nuestro viajero el etiope Atskú, pero introducimos en ellas unas veces el frio y otras el calor. Las leyes, los usos y las costumbres son séres abstractos, impalpables, perfumes de la

sabiduría de nuestros padres, y así como los perfumes de las flores se disipan cuando sopla el cierzo, así el verdadero espíritu de la legislacion de un pueblo se disipa cuando domina la violencia. Entonces la autoridad se desnaturaliza, su utilidad es su única justicia, y las ilegalidades le sirven de escabel... Nuestros príncipes son otros tantos perdonavidas, fanfarrones y matachines desvergonzados; cortan, rajan, desuellan al pais y á los hombres, y á esto lo llaman gobernar. Alguna que otra vez suelo yo estallar, y les digo á todos ellos buenas verdades; ellos se miran unos á otros, se rien al verse tan bien retratados, y luego vuelven á hacer de las suyas, diciendo: «¡qué gracioso es este Atskú! ¿Le habeis oido hoy?—Qué quieres, es inútil que brarse los cascos; no hay mas remedio que sufrir la índole del pais en que uno vive.»

¿No parece este salvaje descendiente de Moliere ó Montesquieu?

Veamos otro característico rasgo: aquellos hombres no comprenden que haya entre nosotros clases *civiles* y *militares*. Esta distincion es una monstruosidad para ellos. Una de dos, ó se pelea, ó no se pelea. Cuando se pelea todo ciudadano debe defender su patria, su vida y sus bienes. Cuando no se pelea todos los ciudadanos deben trabajar. Cuando se les habla de los ejércitos de Napoleon y de sus batallas, nos tratan de salvajes y de locos; y aseguran, que el despojar de su carácter civil al hombre de guerra, es un acto inmoral que tiende á hacer de él un monstruo destinado á matar y destruir por solo hacerlo así; la cualidad de soldado no puede justificarse sino por la de ciudadano convencido de la justicia de la guerra que emprende. Por lo mismo no pueden comprender que existan simultáneamente entre nosotros códigos militares y civi-

les, y por último les parece un absurdo incomprensible que se gasten las tres cuartas partes de los impuestos en sostener ejércitos permanentes.

Vemos, pues, que los Abisinios no están atrasados como parece.

Nuestro escelente amigo M. Glais-Bizoin podria apoyarse en estos razonamientos para sostener sus ingeniosos ataques. Decimos esto porque siendo M. Abbadie cuñado del diputado de las Costas-del-Norte, éste tiene á su lado la fuente para tomar argumentos de aquellos bárbaros y dirigirlos á sus colegas de la mayoría.

De diferentes conversaciones que hemos encontrado en la relacion del citado viaje, se deduce, que los oradores etiopes, y hasta la gente del pueblo, usan un lenguaje incomparablemente mas elevado que el de muchos franceses. Aquel lenguaje no tiene nada de trivial; sus comparaciones, generalmente tomadas de la contemplacion de la Naturaleza, son elegantes, justas y profundas. Observan una gran dignidad en sus actos como en sus discursos, hablan de la vida y de la muerte con una espresion mucho mas sentida que lo hacemos nosotros las mas de las veces.

Su aspecto exterior ofrece un carácter de distincion particular. Por lo general tienen las facciones de lo que se llama vulgarmente raza caucásica; muchas veces presentan el tipo de las estátuas de los Faraones, ó bien la fisonomía del árabe y aun del copto. Tambien se encuentran entre ellos tipos del indio de Malabar, fisonomías judías del modelo mas bello, individuos que revelan diferentes grados de mezcla de sangre negra, y por último, en las dos provincias Agaw, un tipo estraño, con los ojos rasgados hácia las sienes. Son de mediana estatura; tienen la pantorrilla algo elevada y las rodillas y pies un poco zambos; pero su

dentadura es inmejorable. Son derechos y ágiles; su ademan es desembarazado y seguro y su espresion comedida.

Su cútis, de una suavidad notable, presenta una gran variedad de colores, desde el tinte ligeramente cobrizo hasta el negro; el mas general es el bronceado florentino. No es raro encontrar hombres de facciones extremadamente correctas, y mujeres de la belleza mas completa. No gustan de nuestra tez blanca, que segun parece se vuelve muy fea bajo la impresion de su sol ardiente.

Hablemos un poco de sus trages. Habitualmente van descalzos de pie y pierna; porque á pesar de la dureza del terreno, es para ellos un asunto de amor propio el no preservar sus pies con calzado alguno; consideran esto como una prueba de salud y de virilidad, y establecen cierta relacion entre la sensibilidad de la planta de sus pies y la del estómago. Las mujeres de la clase alta no siguen sin embargo esta costumbre, y conservan la delicadeza de sus pies por medio del calzado de cuero (*calceus*), que se ve en los monumentos egipcios y etruscos. Cuando montan en su mula, un esclavo lleva su calzado en la mano, porque el estribo no se ha hecho sino para introducir el dedo pulgar. Tambien se descalzan para comer y para las ceremonias fúnebres como en la antigüedad.

Los hombres llevan un calzon de tela fina de algodon blanco, que en ciertas provincias es ceñido, y en otras al contrario es una falda corta análoga al *campestre* que se ve en los antiguos bajo relieves griegos y romanos. Llevan asimismo una faja que algunas veces tiene mas de 40 metros de larga. Como no gastan camisa ni túnica, sus brazos y sus piernas permanecen desnudos, á no ser que vistan *la toga*; porque usan la toga romana, aquella toga blanca antigua de tres *plágula* descrita por Varron, for-

mada de tres anchos cosidos unos á otros, y que componen un rectángulo de unos 4 metros y 80 centímetros de largo por 2 metros y 80 de ancho, y adornada en los estremos con una lista azul ó escarlata. Se la ajustan perfectamente sin corchete, broche ni cinturon; y les cubre ordinariamente desde el cuello á los tobillos. Los estranjeros no saben vestírsela; pero los naturales, como Agamemnon, la usan como bandera, como cobertor, como alfombra si hay necesidad; reciben en ella al hijo que viene al mundo, no se cubren con otra cosa cuando duermen, y les sirve por último de sudario cuando se les encierra en su sepulcro.

Lo mismo que entre los romanos y griegos, la toga sirve á los dos sexos; los esposos que se llevan bien usan alternativamente el mismo vestido; los que no se llevan bien no aceptan esta fraternidad, como hacía en otro tiempo Xantipa, la mujer de Sócrates, que no podia sufrir á su marido. El Apolo tocando la lira que hay en el museo del Louvre, y la estátua de Polimnia, representan casi exactamente, dice M. Abbadie, á dos jóvenes etiopes de buena casa.

Debajo de la toga, llevan las mujeres en lugar de calzon, una estola ó túnica ancha y larga hasta el suelo. Las jóvenes de la clase acomodada, no llevan mas que la toga ó la túnica sola; este es todo su traje. Los niños todavía lo hacen mejor: como en los bajos relieves antiguos, llevan su clámide... *debajo del brazo.*

La historia de los Etiopes no es menos curiosa que sus costumbres actuales. Son cristianos desde el siglo IV y pertenecen á la secta de Eutiquio. Antes de aquella época, eran judíos. La tradicion enseña, como es sabido, que si la bella reina de Sabá fué con gran pompa á visitar al sabio

rey Salomon, no era por simple curiosidad, sino para rogarle que consintiera en ser padre de su futuro hijo Menilek. El autor del Libro de la Sabiduría no vaciló en acceder á las dulces súplicas de la reina, la cual volvió á su pais llevando consigo la prenda mas segura del éxito de su proyecto. Cuando Menilek fue grande, ella le envió al lado de su padre. Este, queriendo asegurarse de la identidad de su hijo, hizo sentar en el trono á uno de sus cortesanos, mientras él se confundia entre sus servidores. El jóven etiope reconoció á su padre á pesar del subterfugio, le entregó el anillo (no la Cruz) de su madre, y se quedó en la córte del gran Rey. Pero como era demasiado bello y demasiado popular, Salomon juzgó prudente enviarle á reinar á Etiopía con representantes de las doce tribus. Menilek hizo otra cosa mejor; se puso de acuerdo con sus compañeros para robar del templo las Tablas de la ley, que posteriormente fueron depositadas en Aksum; los israelitas no tuvieron desde entonces mas que una copia.

Vemos en la obra de M. Arnauld d'Abbadie que el estado de la Etiopía es poco mas ó menos el del feudalismo europeo de hace cinco ó seis siglos, con algunas diferencias características. La insaciable ambicion del clero y el despotismo de los soberanos han ocasionado diferentes revoluciones en aquel suelo antiguo. Aquel es un pueblo destinado á extinguirse, segun la ley natural de que habla Darwin, absorbido por razas mas fuertes. Gondar la capital, que contaba 30.000 almas en la época de los viages de Bruce, no cuenta hoy mas que 11.000. Los palacios están arruinados, y la yerba crece sobre los mosáicos de las edades antiguas. Los estudiantes, sometidos al clero, á sus profesores, como en la Sorbona del siglo XVI, se ven obligados, sin embargo á mendigar para vivir. Las prácticas religio-

sas y las supersticiones reinan allí todavía como soberanas. Hay anacoretas que viven retirados en el campo. De dia, el sol, las campanas, y el tráfico dan alguna animacion á la ciudad; pero en cuanto se pone el sol, la ciudad queda en silencio, turbado solo por el siniestro ahullido de las hienas.

No conociendo el relój de arena ni la clepsidra, ni ninguna otra especie de cronómetro dividen el dia en seis partes, que tienen sus denominaciones particulares, segun la altura del sol en el horizonte.

El clero y las personas instruidas usan una cronometría algo menos grosera: se ponen de espaldas al sol, y miden, por piés y medios piés la extension de la sombra.

Por esta ojeada general del viage de nuestro compatriota, vemos que se ha propuesto en él trazar el cuadro civil del pueblo etiope mas bien que el cuadro científico. Aquel pueblo es un palimpsesto viviente donde se encuentran amontonados y confundidos, aquí en caractéres claros, allá borrados é indescifrables, los indicios de costumbres, leyes, hábitos, formas de la materia y del espíritu que han prevalecido, unos en los tiempos homéricos, otros en Athenas, en Roma, en Menfis, en la India, en Judea, ó en Europa durante la edad media, y en fin en los primeros tiempos del islamismo.

Así, tanto en la excursion que acabamos de hacer al fondo de la Etiopía, como en la visita que habíamos hecho ya á las tribus inferiores de la raza humana que actualmente viven en la América del Sud y en el Africa central, hemos reconocido que la humanidad dista mucho de ser tan homogénea como imaginábamos. Observando las razas nuevas próximas todavía á la raza cuadrumana, nos acercamos á la solucion del gran problema del orígen de la humanidad

sobre la tierra, y sin remontarnos á una antigüedad de veinte ó de cien mil años, tenemos ante nuestra vista un estado análogo al del hombre primitivo. Por otra parte, el exámen del cráneo confirma la opinion que representa á nuestras razas civilizadas como descendientes de otras razas mas cercanas á la animalidad (28).

VI.

El hombre primitivo.

Un tribunal de policía correccional declaró muy recientemente que el epíteto de *hembra* dirigido á una mujer era una injuria grosera, penable con una multa que se dejaba á discrecion de los jueces y que sin duda debe variar segun la calidad social de la mujer tratada de aquel modo.

Seguramente, todos mis lectores (y con mucha mas razon mis lectoras) son de la opinion del Tribunal, y creen que una denominacion tan brutal es impropia de un país culto. Los labios (tanto masculinos como femeninos) no deben emplearse en palabras y cosas tan bajas.

El sér misterioso, delicado, aéreo y flexible que se llama mujer, esa encarnacion mística de la ternura y de la coquetería; esa mezcla alquímica de las pasiones mas heterogéneas; esa atmósfera vaporosa cuyo ardor disimulado oculta sordos huracanes y estraños meteoros, reside en regiones harto elevadas para que sea lícito darle semejantes nombres.

La hija primitiva de la naturaleza ha visto palidecer sucesivamente su tez oscura, y de matiz en matiz, adquirir la blancura de la azucena y el esplendor de la rosa; sus formas angulosas y pesadas se han redondeado con elegan-

cia y dignidad; se ha embellecido cada vez mas á medida que su espíritu adquiria por el uso, una perfidia mas refinada; sus ojos tomaban al mismo tiempo su espresion cariñosa y su seductora profundidad; sus cabellos se prolongaban para cubrir una desnudez visible hasta entonces y por lo mismo no apreciada; su mano se reducia para contener mas seducciones, y sus piés, reemplazando la piel endurecida con una epidermis delicada y transparente, parecia como que se negaban á tocar en adelante la vil tierra, y que deseaban, para el cuerpo, las indolencias de la posicion horizontal.

Perfumes de las flores, brisas de la tarde, rayos silenciosos del cielo estrellado, encantados paisages de vivos colores, azul brillante de los cielos, armonías de la tierra; en vuestra fugitiva lijereza, en vuestras magnificencias etéreas estais aun muy lejos de alcanzar la ideal perfeccion de la estética femenil, de la belleza terrestre por excelencia, en cuya contemplacion tantos hombres piadosos adoran la obra del Creador. Ella reina sobre vosotros, como soberana omnipotente. Ella reina sobre el hombre mismo, sobre el hombre, cuyo incienso aparenta muchas veces despreciar sin duda para avivar mas el fuego del incensario; y la historia de los pueblos, como la de los indivíduos, se halla alternativamente dirigida por la influencia de los dos polos fisiológicos, el polo cerebral y..... el otro.

Sin duda al lector se preguntará á donde vamos á parar, y qué tiene que ver todo esto con el asunto á que se refiere el epígrafe del capítulo. Pero acaso ¿no se adivina ya?... Si la mujer sabe tanto, ha debido hacer un aprendizage muy largo!

Y si es tan bella habiendo sido tan fea en la época del *rhinòceros tychorinus*, este tiempo debe estar muy lejos de

nosotros! En aquella época, el epíteto de hembra habria sido el título mas galante con que se la podria honrar, y ningun tribunal habria escuchado las reclamaciones de las damas que hicieron pronunciar la sentencia arriba mencionada.

En lugar de este exordio de carácter retrospectivo hácia la antigüedad antehistórica, pudiéramos haber hecho un discurso elocuente sobre la grandeza contemporánea del espíritu humano, la magnificencia de sus descubrimientos, el esplendor de su progreso, y como deducciones, la lentitud con que marcha desde las remotas edades de su infancia, y finalmente la antigüedad de su existencia acá abajo. Pero nos dió el capricho de empezar de otro modo, y tantas veces hemos saludado al génio del hombre, que esperamos se nos perdone el haber lanzado como de paso una mirada furtiva, aunque de significacion, sobre las cualidades de su compañera.

Y es porque no siempre fuisteis la encarnacion de la bondad y de la belleza, señoras hijas de Eva, y quizá vuestra primer abuela no fué tampoco tan tierna, tan rubia, tan blanca, ni tan adorablemente pensadora como suponen los que no la han visto. Examinad mas bien á vuestros primos y primas de Australia, del Paraguay, de Viti, de la Tierra del Fuego, ó bien si lo preferís á los Hotentotes, los Esquimales, los Patagones etc., y por el estado actual de los salvages modernos juzgareis de nuestros antepasados los salvages antiguos. Escuchad algunos hechos significativos:

Dejemos por un momento los tocadores de los Campos Elíseos y trasladémonos á las tiendas salvages de las Islas Viti, Archipiélago de la Polinesia. Algo lejos es, pero el viage es instructivo. Tomemos un ejemplo en las costumbres ordinarias de nuestros hermanos y hermanas de allá.

Entre los habitantes de Viti, el parricidio no es un crímen, sino una costumbre. Los padres mueren por lo general á manos de sus hijos. Estos llenos de ternura y de piedad filial, y no queriendo ver á su padre y á su madre arrastrar una vejez penosa, tienen la costumbre de *enterrarlos vivos* en cuanto han cumplido los cuarenta años. En el dia determinado, toda la familia se dirige con gran pompa al sitio de la sepultura; se despiden de la víctima que parte para el mundo de los espíritus; esta se tiende en la fosa, la cual enseguida se llena de tierra para terminar la ceremonia. Tal es la *costumbre* en toda la poblacion, y nadie vé en ella un acto de crueldad, sino mas bien de ternura y de afecto. A los hijos es á quien corresponde el honor de enterrar á su madre, y si se escoge el medio de la vida, es con el objeto de que la resureccion se verifique en el mismo estado.

En las islas de Viti la vida humana es poco apreciada (*). El canibalismo es una costumbre inveterada entre los insulares, los cuales aprecian tanto la carne humana, que para elogiar un manjar dicen: «Está tan tierno como el hombre muerto.» Lo que mas les gusta es el antebrazo y el muslo. Cuando el Rey dá un banquete nunca falta este plato. Aunque los cuerpos de los enemigos muértos en el campo de batalla siempre son comidos, no bastan, y se engordan esclavos para este uso. Algunas veces los asan vivos para comerlos inmediatamente, mientras que otras veces, conservan los cuerpos hasta que llegan á un estado de descomposicion avanzada. Ra-Undre-Undre, Jefe de Raki-Raki, se habia comido, segun refiere Williams, novecientas

(*) Parece que sucede lo mismo en China, donde un condenado á muerte encuentra siempre, si se lo permiten, otro que acepte su lugar, mediante una retribucion.

personas, y gozaba una elevada consideracion. Todo depende de la costumbre.

Los neo-zelandeses, son igualmente antropófagos por inclinacion, y ademas creen que se asimilan no solo la sustancia material, sino tambien el valor, la destreza, y la gloria de aquel á quien devoran. Cuantos mas cadáveres han comido, mas elevada posicion esperan allá en el otro mundo. Así prefieren siempre un jefe viejo y de carnes duras á las carnes tiernas de cualquier jóven de uno ó de otro sexo.

Bajo el punto de vista de las costumbres, encontrariamos diferencias esenciales y bastante curiosas entre aquellos salvages y nosotros. Los brasileños no aprueban la castidad en una mujer soltera, porque la consideran como prueba de que su persona carece de atractivos. Los habitantes de las islas de los Ladrones y de las islas Andaman consideran esta virtud como una señal de egoismo y de orgullo.

Los Veddahs juzgan escandaloso el no tener mas que una mujer «como los monos;» se casan muchas veces con su hermana menor, y consideran horrible el matrimonio con una hermana mayor. En Vití, una esposa puede ser vendida como cualquiera otro objeto de propiedad; el precio comun es una escopeta.

Un viajero inglés, citado por la *Revista de Instruccion Pública*, refiere que, en la Isla de Unamarch, descubierta por los Rusos, las mujeres sirven de moneda. Los precios de venta y compra se calculan en mujeres entre aquellos salvajes insulares.

Entre los Babinos se juzga de la belleza de una mujer por la dimension de su labio inferior, del cual se cuelgan objetos pesados para prolongarle.

Los signos con que manifestamos nuestros sentimientos

varian mucho en las diferentes razas. El beso nos parece la expresion natural del cariño: sin embargo, no se conoce entre los Taitianos, Neo-Zelandeses, Papúes , aborígenes de Australia, ni Esquimales.

Los Tuganes se sientan para hablar á un superior: en Vatuvulu, el respeto exige que se le vuelva la espalda al hablarle; en las islas de los Amigos, el mayor testimonio de respeto, consiste en descubrirse el cuerpo desde la cintura. ¿En qué sentido? Esto, dice Cook, se deja á la discrecion de cada cual. Entre algunos Esquimales, es una señal de respeto el tirar de la naríz. Los de Tasmania carecen enteramente de términos para expresar ideas abstractas, como «color, tono, sexo, género, espíritu.» No tienen una palabra que signifique «árbol,» aunque cada especie tenga un nombre, ni para significar ciertas cualidades, tales como «duro, suave, caliente, frio, largo, corto, redondo etc.» Para decir «duro» dicen «como una piedra;» para decir «redondo» dicen «como la luna, etc.» Los indios del Brasil no pueden contar mas que hasta tres; para todos los demás números, emplean la palabra «mucho.»

Los habitantes del Cabo Norte no pasan del número dos; cuentan bien hasta seis, pero diciendo: *uno*, *dos*, *dos-uno*, *dos-dos*, *dos-dos-uno*, *dos-dos-dos*. Ninguna poblacion del extenso continente australiano puede contar mas allá de cuatro, y nunca llega á enumerar los dedos de una sola mano. Si se pregunta á un Esquimal, cuantos hijos tiene, casi siempre se ve muy apurado. Despues de contar por los dedos, consulta á su mujer, y generalmente difieren en su cálculo sobre todo si el número pasa de cinco personas. Los indios de la América del Norte no tienen una palabra que corresponda á las de *amar* ó á *querido*, lo cual prueba que no existe la cosa.

Ciertos hábitos son verdaderamente extraños. A nosotros nos parece natural que la mujer guarde cama despues de dar á luz un hijo; pues entre los Caribes sucede lo contrario, siendo el padre quien se acuesta en su hamaca y se pone en manos del médico, mientras la madre se va á trabajar.

Los indios de la América del Norte creen que un escultor ó dibujante adquiere una influencia oculta sobre aquel cuyo retrato ha hecho (*); un dia en que el viajero Ranc se veia asediado por una gran multitud, amenazó con hacer retratar al que se empeñara en permanecer allí, y todos huyeron precipitadamente. Otra vez dibujó el perfil de un jefe.—¿Por qué no han puesto mas que la mitad del rostro? Preguntaron.—Un rival respondió: «El inglés sabe bien que no eres hombre sino á medias y que el resto de tu rostro no vale nada.» Esta esplicacion ocasionó una riña, á consecuencia de la cual el pobre jefe recibió una bala que le atravesó precisamente el lado no retratado, y le dejó muerto.

Los naturales de Taití tocan la flauta con la nariz; ¿es esto un signo de superioridad ó de inferioridad? Sus bailes, que ejecutan desnudos y desmelenados, son, segun parece, modelos de indecencia. Pero tienen algunas buenas prácticas en medicina, si ha de darse crédito á lo que refiere Ellis, el cual asegura que en ciertos casos de lesion en el cerebro, abren el cráneo, extraen la parte enferma, é introducen en su lugar la parte correspondiente del cerebro de un cerdo recien muerto. Hé aquí una operacion quirúrgica que necesita confirmacion.

No tratamos de hacer aquí una pintura completa de la vida salvaje; pero en punto á caractéres de inferioridad,

(*) Jacobo I de Inglaterra creia que cuando se hacen fundir estatuitas de cera, «las personas á quienes representan, están sujetas á ser consumidas por una fiebre contínua.

no podemos menos de citar algunas maneras de alimentarse. Forster refiere que encontró á los habitantes de la Tierra del Fuego «notablemente estúpidos y voraces.» Un marinero arrojó á uno de ellos un gran pescado que acababa de coger. El indio le asió con avidez como un perro haria con un hueso, y le mató dándole un mordisco junto á las agallas. En seguida le devoró empezando por la cabeza, sin dejar nada, ni espinas, ni aletas, ni entrañas.

Los esquimales habitan cobachas de nieve y de hielo horrorosamente sucias. Todo lo que hay en su cocina está cubierto de cieno, de hollin y de cenizas, por no decir mas. Cuando quieren obsequiar á un huésped, la manera de limpiar un trozo de carne consiste, para ellos, en lamerla para quitar la grasa, y al que no la aceptara despues con agrado le considerarian como un hombre sin educacion, porque despreciaba su agasajo.

El capitan Lyon fué testigo de la comida abundante de un gran señor. Su mujer le metia en la boca con los dedos un gran trozo de carne, y cuando la boca estaba llena, ella roia lo que quedaba fuera. El mascaba lentamente, inmóvil, con los ojos cerrados, y apenas quedaba un pequeño espacio en la boca, le llenaba la mujer con un trozo de grasa cruda. Cuando el alimento dejaba el paso libre al sonido, se oia una especie de gruñido bastante espresivo. La grasa le corria hasta el cuello, etc., etc.

Los indios del Paraguay no se lavan nunca. ¿Necesita esto comentarios? El mismo observador Azara es el que habla: «Son excesivamente sucios y se ven siempre molestados por los piojos, que sin embargo les sirven de distraccion. Aunque muchas tribus no conocen bailes, ni juegos, ni música, no hay una que no encuentre un gran

entretenimiento en buscar y comerse los insectos que hormiguean en su cuerpo, sus cabellos y sus vestidos.»

¡Detengámonos en este elegante cuadro! Estos hechos bastan para nuestra edificacion. Creemos en la ley del progreso. Admitiremos con Sir John Lubbock, que las razas mas inferiores entre los salvajes modernos, deben estar por lo menos tan adelantadas como lo estaban nuestros antepasados cuando se extendieron por la superficie de la tierra, y que nos representan actualmente el estado de la humanidad entera en su primera edad. Juzgamos, no *a priori*, sino por los hechos que enseña la arqueología. La distribucion geográfica de las razas humanas coincide con las de las demas razas de animales, y nos demuestra que se han estendido insensiblemente, poco mas ó menos como se ve á las malas yerbas de Europa cubrir lenta pero seguramente la superficie de la Australia.

Lo que establece armonía general entre los salvajes modernos y nuestros antepasados son los restos encontrados en las escavaciones hechas por los arqueólogos. En toda Europa, y aun podríamos decir en todo el mundo, encontramos monumentos de los tiempos antehistóricos; entre estos monumentos llaman muy especialmente nuestra atencion los túmulos ó salas funerarias. Era costumbre elevar una colina artificial sobre la sepultura de un magnate.

Hoy todavía hay cierto número de pueblos, cuyos nombres hemos citado, que siguen esta costumbre. Y lo mas extraño que se observa, es que estos pueblos entierran á sus cadáveres *sentados*, posicion en que se encuentran precisamente los esqueletos de las edades primitivas. ¿Por qué se les dá esta posicion particular? Estos salvajes no parece que crean en la muerte definitiva de la persona enterrada, puesto que colocan delante de ella y aun en sus manos al-

gun objeto de alimento y armas para cazar. Esto mismo se observa en las sepulturas antiguas.

En Goldhavn, por ejemplo, en Escandinavia, se abrió en 1830 una galería mortuoria situada debajo de una colina; en ella se encontraron gran número de esqueletos sentados en un escalon poco elevado junto al muro; al lado de cada esqueleto se veian armas y joyas del muerto. Aquellos hombres no podian concebir una vida futura enteramente distinta de la vida presente. Enterraban la cosa con su poseedor. Se colocaba el cadáver de un magnate sobre su asiento favorito, delante se le ponian comidas y bebidas, en torno suyo estaban sus armas, y la casa sepulcral se cerraba para no volverse á abrir hasta el momento en que alguna otra persona de la familia iba á reunirse con el jefe.

Los túmulos de la edad de piedra, como los de ciertos pueblos salvajes modernos, contenian salas formadas por grandes sillares de piedra, en que se depositaban los cadáveres sentados, con la rodilla debajo de la barba y los brazos cruzados sobre el pecho. A veces se encuentra un esqueleto de mujer acompañado del de un niño; es una práctica todavía en uso enterrar vivo al niño al lado de su jóven madre.

Hoy todavía los naturales de las islas Andaman entierran á sus cadáveres sentados.

Cuando se supone que las carnes se han desprendido enteramente se desentierra el esqueleto, y cada uno de los parientes del difunto se lleva un hueso. Si el difunto era un hombre casado, la viuda se lleva el cráneo y le lleva luego colgado de una cuerda al cuello. Los Maories, que siempre están en guerra, esperan continuar de este modo en el otro mundo; y consideran el cielo como un lugar de eternos banquetes de pescados y de patatas dulces.

Las habitaciones lacustres de la Suiza son un nuevo testimonio de la relacion que existe entre los pueblos primitivos y los salvajes modernos. Todavía hoy hay muchas tribus que viven en el agua: por ejemplo, los pescadores del lago Prasas, la ciudad de Tcherkask sobre el Don; la de Borneo, en las islas Carolinas, en Célebes, en Salo, en Cerans, en Mindanao, etc. Se han descubierto antiguas aldeas construidas sobre el agua, de la manera que lo hacen los Castores, no solo en el lago de Zurich, sino tambien en todos los grandes lagos suizos. Suman entre todas mas de doscientas aldeas.

Pero sobre todo en los instrumentos, utensilios, armas ú objetos de adorno, es donde se reconoce entre los salvajes modernos el estado de nuestros antepasados de la edad de piedra. Vamos á ocuparnos inmediatamente, y por medio de un estudio especial, en examinar los tiempos primitivos de nuestra gran familia.

Pero hemos querido antes considerar la cuestion bajo el punto de vista del intérvalo que separa el refinamiento de nuestras costumbres actuales, de la sencillez y barbarie de otras épocas, para deducir de esto que semejante progreso ha exigido una larga série de siglos.

Algunos discípulos de Juan Jacobo replicáran quizá, al oir la palabra *progreso*, que no está demostrado el que la civilizacion sea un progreso, que el salvaje es libre, etc. Los hechos responden aquí. La poblacion y el bienestar, (coincidencia extraña) aumentan á un mismo tiempo con la civilizacion. Un millar de hombres viven cómodamente donde un salvaje vegetaria en la miseria. Y en cuanto á la libertad, poco envidiable es una libertad juguete del hambre, del frio, de los vientos, de las intemperies, esclava en fin de necesidades y pasiones brutales. La verdadera grandeza

del hombre consiste en el ejercicio de sus facultades intelectuales, y la verdadera libertad en la soberanía de la inteligencia.

Despues de estas consideraciones geográficas é históricas, pasemos ahora, para coronar esta primera parte de nuestras contemplaciones científicas á esplicarnos tan exactamente como podamos la antigüedad de la raza humana y el estado del *Hombre antes de la Historia.*

En la historia de la tierra, la humanidad no es quizá mas que un sueño, y cuando nuestro viejo mundo se haya dormido para siempre en los hielos de su invierno, el paso de nuestras sombras sobre su frente no habrá dejado quizá en él ningun recuerdo.

La tierra posee una historia propia incomparablemente mas rica y mas compleja que la del hombre. Mucho tiempo antes de la aparicion de nuestra raza, durante siglos y siglos, estuvo alternativamente ocupada por habitantes diversos, que extendieron sucesivamente su dominio por su superficie y desaparecieron con las modificaciones elementales de la física del globo.

En uno de los últimos periodos, en la época terciaria, á la cual podemos señalar sin temor una antigüedad de algunos millares de siglos, el sitio en que hoy desplega París sus esplendores era un mediterráneo, un golfo del océano universal, sobre el cual se elevaban solamente en Francia el terreno cretáceo de Troyes, Rouen, Tours y el terreno jurásico de Chaumout, Bourges y Niort; el terreno triásico de los Vosgos, y el terreno primitivo de los Alpes, de la Auvernia y de las costas de Bretaña. Posteriormente cambió la configuracion; en la época en que vivian todavía el mammut, el oso de las cavernas, el rinoceronte de narices separadas, se podia ir por tierra de París á Lóndres; y tal

vez hicieron este viaje nuestros abuelos de aquellos tiempos, porque habia hombres antes de la formacion de la Francia geográfica.

Su vida se diferenciaba de la nuestra tanto como la de los salvajes de que hablábamos poco há. Algunos habian construido sus poblaciones sobre pilotes en medio de los grandes lagos: estas ciudades lacustres, comparables con las de los castores, fueron adivinadas en 1853, en ocasion en que habiendo descendido hasta un nivel desconocido los lagos de Suiza por efecto de una larga sequía, dejaron al descubierto pilotes entre los cuales se encontraron utensilios de piedra, de cuerno, de oro, y de barro, vestigios inequívocos de la antigua habitacion del hombre; y aquellas poblaciones acuáticas no eran una escepcion, supuesto que como hemos dicho en otra parte, solo en Suiza se encontraron mas de doscientas. Heródoto refiere, que los Peonios habitaban ciudades análogas en el lago Prasias. Cada ciudadano que tomaba esposa estaba obligado á traer tres piedras del bosque inmediato y á fijarlas en el lago. Como el número de esposas no era limitado, el piso de la ciudad crecia de prisa. Las cabañas estaban en comunicacion con el agua por medio de una trampa, y los niños estaban sujetos por un pié á una cuerda, para evitar desgracias. Las personas, los caballos, el ganado, vivian juntos, alimentándose de pescado. Hipócrates atribuye las mismas costumbres á los habitantes del Faso. En 1826, Dumont d' Urville descubrió ciudades lacustres análogas en las costas de Nueva Guinea.

El hombre primitivo se instaló como pudo para vivir al abrigo de los animales y de la intemperie: sobre los lagos, en las cavernas, y hasta encaramado en los árboles (29). Hoy se encuentran sus huesos mezclados con los de la hiena, del oso de las cavernas, y del *rhinoceros tychorhinus*.

En 1852 queriendo un campesino examinar la profundidad de un agugero por donde se escapaban los conejos, en Aurignac (Alto Garona,) sacó de aquel hoyo unos huesos de grandes dimensiones. Incitado por la esperanza de encontrar algun tesoro se puso á desmontar el costado de la colina, y se encontró con un verdadero osario. La voz pública, comentando el hecho, empezó á extender cuentos de monederos falsos, de asesinatos, etc. El alcalde de la localidad juzgó oportuno recoger todas aquellas osamentas y llevarlas al cementerio; y cuando en 1860 M. Lartet quiso examinar aquellos antiguos restos, el enterrador no se acordó donde los habia sepultado. Con ayuda de algunos vestigios que rodeaban la caverna, como señales de un hogar, huesos partidos para extraer la médula, se pudo no obstante asegurar que las tres especies de animales arriba citados, vivian en aquel punto de Francia al mismo tiempo que el hombre. El *perro* era ya su compañero y fué sin duda su primera conquista.

El alimento de aquellos hombres primitivos era ya muy variado. Un profesor asegura que eran carnívoros como doce y frugívoros como veinte. M. Flourens supone que se alimentaban exclusivamente de frutos. Pero la verdad es que el hombre desde un principio fué omnívoro. Los kjokkenmoddings de Dinamarca nos han conservado restos de la *cocina ante-diluviana*, que prueban este hecho hasta la evidencia. Comian ya ostras y pescado; conocian el ánade, el cisne y el ganso; apreciaban el gallo silvestre, el ciervo, el gamo, el rengífero, que cazaban, y del cual se han encontrado restos atravesados de flechas de piedra. El uro, ó buey primitivo, les servia ya para su caldo; el lobo, el zorro, el perro y el gato les servian tambien de platos apetecibles. Las bellotas, la cebada, la avena, los guisantes, las

lentejas, les suministraban pan y legumbres; el trigo no se conoció sino mucho más tarde. Las avellanas, los hayucos, las manzanas, las peras, las fresas y otros frutos, servian de postre á los antiguos Daneses. Los Suizos de la edad de piedra se habian apropiado además la carne del bisonte, del alce y del toro silvestre; y habian domesticado la cabra y la oveja. La liebre y el conejo eran despreciados por no sabemos qué razon supersticiosa; pero en cambio, el caballo ocupaba ya un lugar en sus comidas. Todas estas carnes se comian crudas y acabadas de matar en un principio, y es curioso el saber que los Daneses no se servian como nosotros de sus dientes incisivos para cortar, sino para sostener y mascar su alimento; de manera que sus dientes no eran cortantes como los nuestros, sino aplanados como nuestros molares, y los dos arcos dentarios se detenian uno sobre otro en lugar de encajarse.

No todos los salvajes primitivos iban desnudos. Los primeros habitantes de las latitudes boreales, de Dinamarca, Galia y Helvecia, debieron resguardarse del frio con pieles. Mas adelante se pensó en los adornos. «La coquetería y la aficion á los adornos no datan de ayer: testigos de ellos son esos collares formados por dientes de perro, de zorro ó de lobo, agujereados para ensartarlos en un hilo. Mas tarde aun, los alfileres para el cabello, los brazaletes, los corchetes de bronce se multiplicaron hasta lo infinito, y admira la variedad y aun el buen gusto de los objetos que servian para el tocador de las petimetras y petimetres de aquellas épocas (*).

En aquellas remotas edades, se encerraba á los muertos bajo bóvedas sepulcrales. Los cadáveres eran colocados en

(*) N. Joly, *el Hombre fósil.*

una actitud acurrucada, con las rodillas junto á la barba, y los brazos doblados sobre el pecho hasta tocar con la cabeza. Tal es, como se sabe, la posicion del niño en el seno materno. Aquellos hombres primitivos lo ignoraban seguramente, y solo por una especie de intuicion asimilaban el sepulcro á la cuna.

Esos largos túmulos, esas colinas, vestigios de edades pasadas, que en algunos siglos se llamaron «sepulcros de gigantes» y que servian de límites inviolables, son las salas mortuorias en que nuestros antepasados escondian á sus muertos. ¿Quiénes eran aquellos hombres primitivos?» No es una simple curiosidad, dice Virchow, la que nos hace preguntar quiénes eran aquellos muertos, si pertenecian á una raza de gigantes, y cuándo han vivido. Estas cuestiones nos tocan de cerca. Aquellos muertos son nuestros abuelos, y las preguntas que dirigimos á esas sepulturas interesan á nuestro propio orígen. ¿De qué raza procedemos nosotros? ¿De qué principios ha nacido nuestra cultura actual y á dónde nos conduce?»

No hay necesidad de remontarse á la creacion para vislumbrar algo sobre nuestros orígenes; de otro modo habríamos de vernos condenados siempre á vivir en completa oscuridad respecto á este punto. Solo acerca de la fecha de la creacion se han contado mas de ciento cuarenta opiniones, ¡y desde la primera á la última hay nada menos que 3194 años de diferencia! El añadir la opinion ciento cuarenta y una no ilustraria gran cosa el problema. Por lo tanto nos limitaremos á afirmar que, bajo el punto de vista geológico, el último período de la historia de la tierra, el período *cuaternario*, que todavía dura, se ha dividido en tres fases: la fase *diluviana*, durante la cual hubo inmensas inundaciones parciales, formándose estensos depósitos

y acumulaciones de arena; la *glaciaria*, caracterizada por la formacion de grandes neveras y por un enfriamiento mayor del globo; por fin, la fase *moderna*. En suma, la cuestion importante, casi resuelta hoy, era saber si el hombre data de esta última fase ó de las anteriores.

Pues bien, es cosa averiguada hoy que data por lo menos de la primera, y que nuestros primeros antepasados tienen derecho al título de *fósiles*, en atencion á que sus osamentas (las pocas que quedan) yacen con las del *ursus spelæus*, de la hiena y de los *felis spelæa*, del *elephas primigenius*, del *megaceros*, etc., en una capa perteneciente á un órden de vida diferente del actual (*).

En aquellas épocas lejanas reinaba una naturaleza muy diferente de la que desplega hoy sus esplendores en torno nuestro; otros tipos de plantas decoraban los bosques y las campiñas; otras especies de animales vivian en la superficie de la tierra y en los mares. ¿Cuáles fueron los primeros hombres que se despertaron en aquel mundo primitivo? ¿Qué ciudades fueron edificadas? ¿Qué lenguaje se habló? ¿Qué costumbres existieron? Todas estas preguntas se hallan envueltas para nosotros en un profundo misterio. Pero lo indudable es, que allá donde hoy fundamos dinastías y monumentos, han habitado sucesivamente *varias razas de hombres* durante períodos seculares. Y lo que es sumamente probable, es que las razas humanas actuales descienden de razas animales intermedias, desaparecidas hoy (30).

(*) Cuvier seria hoy de esta opinion, por mas que haya escrito en 1825 «que no se han encontrado todavía hombres ni monos entre los fósiles;» pero ya manifestaba la opinion de que si todavía no se habian encontrado era sin duda porque el hombre habitaba entonces «algunas comarcas poco extensas y sus huesos habrian sido sepultados en el fondo de los mares actuales.« Despues de Cuvier, los trabajos de Tournal, Christol, Schmerling, Lund, Desnoyers, Boucher de Perthes, Gaudry, Prestwitch, Lartet, y Joly han cambiado la faz de la arqueología.

Sir John Lubbock, en su grande obra sobre «El Hombre antes de la Historia,» ha demostrado la antigüedad de la raza humana por los descubrimientos relativos á los usos y costumbres de nuestros antepasados, como Sir Carlos Lyell lo habia demostrado bajo el punto de vista geológico. Cualquiera que sea el misterio que envuelve todavía nuestros orígenes, preferimos este resultado aun incompleto de la ciencia positiva, á las fábulas y cuentos de la antigua mitología.

Terminaremos esta primera parte de nuestras Contemplaciones científicas, afirmando que el nuevo conocimiento positivo de la naturaleza extiende su accion á todo el conjunto de nuestras ideas generales, científicas, filosóficas y religiosas.

Las ciencias modernas nos enseñan, no solamente á apreciar mejor el estado real de la naturaleza, en el reino vegetal terrestre, en el reino animal, en el reino humano, mundos solidarios, nacidos en principio el uno del otro al través de las edades, y que constituyen la grande unidad orgánica de nuestro planeta; estas ciencias nos enseñan ademas á ensanchar nuestras opiniones sobre el espacio y el tiempo. Hace millares de siglos que la tierra existe, y existirá todavía otros muchos millares de siglos. Durante estos periodos seculares, se verifican metamórfosis lentas, pero seguras, que modifican su forma y su vida. Dentro de 100.000 años, que no son sino cuatro grandes años terrestres helíacos de 26.000 años, cuando la esfera celeste haya verificado una nueva revolucion sobre sí misma, ¿quién podrá decirnos el estado en que se hallará la humanidad, qué viento soplará sobre el sitio en que hayan desaparecido los últimos restos de las ruinas de París, y entre qué fósiles se nos habrá clasificado á nosotros?

SEGUNDA PARTE.

LA INDUSTRIA.

LOS GRANDES PROGRESOS DE LA INDUSTRIA CONTEMPORÁNEA POR LA CIENCIA.

SEGUNDA PARTE.

LA INDUSTRIA.

VII.

EL PRIMER CABLE TRASATLÁNTICO, TENDIDO ENTRE LOS DOS CONTINENTES (IRLANDA Y TERRANOVA).

Si la ciencia positiva de nuestro siglo ensancha nuestros conocimientos y rectifica nuestros juicios acerca de la naturaleza terrestre, como acabamos de comprenderlo en el bosquejo que forma la primera parte de este libro, esta misma ciencia positiva, base segura y fecunda de toda industria sólida, demuestra igualmente su grandeza en el trabajo contemporáneo del hombre, sostenido é ilustrado por ella.

No es solo en los descubrimientos trascendentales de la astronomía y en sus contemplaciones inaccesibles á la vista del vulgo, donde la ciencia moderna excita nuestra admiracion y nuestra sorpresa. Existe una facultad de la inteligencia que á veces iguala al genio mismo; esta es la paciencia, el trabajo perseverante sostenido por la energía infatigable. Las conquistas del genio humano no consisten

únicamente en la teoría, sino tambien y especialmente en la práctica. Y cuando la historia corona de laureles la frente del inventor, seria ingrata si olvidase en su recompensa la mano que realiza.

El Nuevo Mundo acaba de ser unido al antiguo por medio de un lazo invisible que pone de hoy mas en comunicacion sus existencias, separadas hasta ahora. Sus corazones pueden latir unísonos; pueden contar mútuamente las pulsaciones de su actividad social. ¡Qué santas exclamaciones harian hoy los doctores del siglo IV, que declaraban absurda y herética la teoría de los antípodas! ¡Qué espresion tomaria hoy el rostro de sus sucesores del siglo XV que trataban á Cristóbal Colon de visionario y le acusaban de locura! Nuestros mismos padres habrian calificado de sueño insensato la idea de una comunicacion instantánea entre los continentes, y no habrian visto en ella mas que un abismo en que debian sepultarse unos cuantos millones. Y sin embargo, en medio de nuestro siglo fecundo, en medio de las preocupaciones políticas que agitan los ánimos, este hecho de haber unido entre sí los dos continentes por medio de un hilo eléctrico, ha pasado, por decirlo así, sin ser notado. Si la antigüedad hubiera contado en sus anales un monumento semejante, sin disputa hubiera oscurecido á cualquiera de las siete maravillas del mundo. Pero nosotros estamos acostumbrados ya á las concepciones mas extraordinarias; como vivimos en el seno de la luz, no hay claridad que pueda ya deslumbrarnos. Si fuera posible que un Montgolfier, elevado á la sétima potencia algébrica, declarase que acababa de hacer un viaje á la luna, apenas nos causaria sorpresa.

Sin embargo, hablar en voz baja desde aquí con América, por encima de la esfericidad del globo terrestre, no

es una cosa insignificante, y trasmitir su pensamiento al través de tres mil kilómetros de mares, no es una facultad indigna de nuestra atencion. ¡Cosa sorprendente! Se habla mas de prisa por el telégrafo que por el sonido (31). Todo es maravilloso en ese mundo de la electricidad. Consagremos, pues, algunos instantes á examinar los procedimientos á que se debe semejante resultado, y aprovechemos esta circunstancia para echar una ojeada sobre la historia general de la telegrafía submarina.

El cable trasatlántico no es ciertamente la primera empresa de telegrafía submarina; hacia ya mucho tiempo que existian otras líneas menos importantes, cuyas dificultades de instalacion fueron venciéndose sucesivamente por la práctica. Desde 1839 se estableció una comunicacion entre las dos orillas del Hougly en Bengala, y poco despues se imitó el ejemplo entre las dos orillas del Hudson, en Nueva-York. Es verdad que estas líneas atravesaban únimente rios mas ó menos anchos, y no mares extensos; pero no por eso dejan de ser los primeros ensayos de inmersion de el cable eléctrico.

En aquella época, no hacia todavía un siglo que Franklin en las orillas del Schuylkill á las puertas de Filadelfia, habia hecho el primer ensayo de telegrafía eléctrica. Apenas habia pasado un año desde la inmersion del cable indio, cuando M. Wheatstone habló de unir las orillas de los grandes estrechos.

En 1843, M. Morse escribió al secretario de la tesorería de los Estados-Unidos una carta que se ha hecho célebre, y en la cual le indicaba el medio, no solo de atravesar los estrechos, sino de cruzar los mares mas estensos.

El primer hilo telegráfico verdaderamente submarino es el que fué sumergido desde Douvres hasta el cabo Grisnez

(40 kilómetros), por Jacobo Brett, en abril de 1850; pero este hilo de cobre cubierto con una capa de gutapercha, era demasiado débil para resistir las sacudidas de las olas y se rompió á los pocos dias.

En efecto, en los mares poco profundos, las agitaciones continuas de la superficie, sobre todo durante las grandes tempestades, se hacen sentir hasta en el fondo; y por poco escabroso que este sea, el roce desgasta y deteriora rápidamente el hilo sumergido. La esperiencia demostró que es necesario reemplazar el hilo por un cable cubierto de una gruesa y sólida armadura metálica.

Construyóse, pues, en 1851, para la misma línea, un cable formado interiormente de cuatro hilos conductores separados y revestidos de gutapercha, cubiertos ademas de un barniz resinoso, y por la parte exterior de una envoltura de hilos de hierro torcidos en espiral. Cada kilómetro de este hilo pesaba 4,500 kilógramos. La colocacion se terminó el 26 de octubre.

Hoy dia Inglaterra comunica con el continente por varias líneas, y con Irlanda por una línea unida á su vez á Valentia, punto de partida del gran cable. Europa está unida al Africa por el cable que se extiende desde Spezzia á Córcega, de Córcega á Cerdeña y de Cerdeña á Bona. Entre los demás telégrafos submarinos indicaremos el que va de Malta á Alejandría, el de Tolon á Ajaccio, el de Port-Vendres á Argel por Mahon, el de los Dardanelos á Candia por Chio, y de Singapur á Batavia (300 kilómetros). Háblase ademas de unir la América y la Europa: 1.°, por el cabo San Cárlos, Lisboa, las Bermudas y las Azores; 2.°, de Falmouth (Inglaterra) á Halifax (Nueva Escocia); 3.°, de Escocia al Canadá.

Cerca de 20,000 kilómetros de cables submarinos hay

sumergidos en diferentes líneas de variada longitud; (*) pero son tales las dificultades con que se tropieza para colocarlos, y sobre todo para hacerles funcionar, que apenas se ha podido utilizar la cuarta parte.

La empresa de inmersion de un cable de ochocientas leguas ofrecia dificultades superiores á las que habia ofrecido el establecimiento de todas las líneas anteriores. Este cable no podia pesar menos de veinte mil toneladas, ó sean veinte millones de kilógramos. ¿Qué barco podria trasportarle, y qué mecanismo podria funcionar con regularidad bastante para impedir que la enorme tension que resultara de su desarrollo le rompiera cien veces?

Declarémoslo para gloria de los talentos enérgicos y perseverantes cuyos largos esfuerzos acaban de ser coronados de tan brillante éxito: el efímero resultado de 1858, no llevó el desaliento á su alma. Como decia un dia el ingeniero inglés Crampton, al malogrado ingeniero francés M. Perdonnet, los que *quieren* llevar á término feliz una empresa, la vuelven á emprender tantas veces como es necesario para salir adelante. Con razon pues declaraba la reina de Inglaterra, en su mensage al Parlamento, que sentia un vivo pla oer al manifestar cuánto se debia al esfuerzo particular de los que, sin desanimarse por fracasos repetidos, habian conseguido por segunda vez establecer comunicaciones directas entre los dos continentes.»

Poco dispuesto á recorrer las tres cuartas partes de la circunferencia del mundo (Rusia, Siberia, Estrecho de Behring y América Occidental) para establecer una comunicacion telegráfica entre Lóndres y Nueva-York, el espíritu investigador prefirió los abismos del Océano. En 1857,

(*) En el momento de darse á la prensa en España el presente libro (noviembre de 1873) pasan ya de 45,'00 (N. del T.)

dos navíos de guerra de los mas magníficos del mundo, el *Agamemnon* y el *Niágara* partieron cargados con cuatro mil kilómetros de hilo. Pero este último barco apenas se hallaba á unas cuantas millas de la costa, cuando su cable se enredó en las máquinas y se rompió. En 1858 una tempestad deshecha estuvo á punto de echar á pique el *Agamemnon* cargado. Sin embargo el dia 5 de agosto pudo cruzarse un mensage entre la Reina y el Presidente Buchanan; pero estaba tan embrollado que nadie pudo entender una palabra de él. Como decia el *Times*, las facultades del cable agonizaron cerca de un mes, y por último espiraron completamente. Por fin en 1865 el cable se rompió á la mitad del camino de Europa á América.

Estos contratiempos podian muy bien inspirar fundados temores acerca de la posibilidad de tender el hilo metálico en medio del Océano desconocido. Pero de que temores no se burla hoy el espíritu científico?

Antes de pensar en la confeccion de los cables era preciso tratar de conocer la orografía del fondo del mar. A pesar de que las sondas indican grandes montañas y profundos valles, el comandante Maury afirmaba que existe una verdadera meseta submarina. Nuevas sondas dieron la razon á las previsiones teóricas y demostraron además que reinaba una completa calma sobre dicha meseta situada á tres ó cuatro kilómetros de profundidad. «Allí dice Maury, el cable no tiene que temer agentes destructores de ningun género. Y en cuanto á esos animalejos que la sonda estrae del fondo del mar, no han debido vivir ni morir en él. Han vivido sin duda cerca de la superficie al alcance del calor y de la luz, poderosas fuentes de la vida: despues de su muerte es cuando sus despojos habrán caido á los abismos..... Cada una de las olas del Océano es una especie de cuna: la

vida se extiende por todas partes en las capas superiores; las profundidades son los campos de reposo de todos esos seres.... En la superficie un infinito número de cunas movibles; en el fondo un osario inmenso.»

Examinemos un momento la composicion del famoso cable. No hay en él nada mas que un hilo conductor para trasmitir los despachos, y está formado por siete hilos de cobre retorcidos juntamente en forma de cuerda. Esta disposicion se adoptó por la misma consideracion que dictó en otro tiempo los puentes de alambre de hierro, con la esperanza de que en el caso de ocurrir una rotura no se romperian todos á un tiempo. Esta especie de cuerda metálica se halla cubierta en toda su estension por cuatro capas distintas y aisladas de gutapercha (sustancia inalterable en el agua del mar), cuyo objeto es impedir las pérdidas de fluido durante la tramision. Esta série de cubiertas se halla protegida por otra formada de once hilos de hierro retorcidos, cada uno de los cuales está cuidadosamente envuelto en cáñamo de Manila y de Calcuta.

Este cable es mas fuerte, algo mas ligero y sobre todo mas flexible que el de 1865. Su peso es 860 kilógramos por kilómetro en lugar de 982. Pero, como dijo Arquímedes, y como nuestros lectores saben, todo cuerpo sumergido en el agua pierde de su peso una parte igual al peso del volúmen de agua que desaloja. De este principio resulta que el peso del cable en el agua del mar no es mas que de 408. Con sus envolturas aisladoras, y su armadura metálica el peso total del cable es 3.500 toneladas, sin contar los accesorios.

El *Great-Eastern*, ese colosal dominador de los mares, cuya masa resiste á los movimientos de las olas, que mide mas de dos hectómetros de la popa á la proa, cuyo porte es

de 22.500,000 kilógramos, cuya máquina de hélice tiene 6 calderas, 72 hornos y 3 chimeneas; cuya máquina de ruedas tiene 42 hornos, y que consume por término medio, 300 toneladas de carbon al dia; este gigantesco barco, decimos, fue el encargado de tender el cable. Esta vez se habian tomado todas las precauciones necesarias; y hasta se dice que, para prevenir cualquier mala intencion (por que se cree que entró por algo en la rotura del cable de 1865) se habia declarado que el autor de la menor tentativa culpable seria inmediatamente arrojado al mar. El buque habia sido desembarazado de las incrustaciones que, como es sabido, oponen una resistencia muy sensible á la marcha; un aparato hacía á las dos ruedas independientes una de otra, y el coloso giraba en cuatro minutos sobre su eje. Podia inmediatamente avanzar, retroceder, ó estacionarse á una órden del director. Además, habiéndose reconocido que la marcha del año anterior era demasiado rápida se resolvió no pasar de la velocidad de cinco nudos y medio, ó sean, próximamente diez kilómetros por hora.

El aparato desarrollador habia sido objeto de cuidados particulares; en menos de un minuto podia detenerse y girar en sentido opuesto. Habíanse establecido dos sistemas telegráficos, uno á bordo del buque, otro en la estacion de salida, de manera que, durante el trayecto, el barco no cesaba de comunicarse con el continente por medio del mismo cable, hallándose al corriente de los asuntos de Alemania y de Italia, del curso de los valores públicos etc., etc. En el momento de partir, el cable, trasladado á bordo del *Great-Eastern* á medida que se habia ido confeccionando, se hallaba arrollado en tres inmensos toneles de agua colocados en la proa, en el centro del barco y en la popa.

En el dia y hora que se habian fijado seis meses antes

ó sea el 30 de junio de 1866 á las doce del dia, la Babel del Océano salia del fondeadero de Sheerness para Berehaven, á completar su monstruosa provision de carbon. El 13 de julio llegaba delante de Valentia, y allí se enlazaba el cable arrollado á bordo con la estremidad terrestre establecida en Valentia. Desde entonces comenzaba la travesía, bajo las bendiciones de un cielo radiante y el cable inmenso se desarrollaba siguiendo la velocidad determinada de antemano.

Avanzaba el coloso marítimo, dejando caer en las negras y silenciosas profundidades del Atlántico los anillos de aquella serpiente de bronce. La inmensidad de los cielos y de los mares era el único testigo de aquel conmovedor espectáculo. Aquella era la dominacion pacífica de la inteligencia sobre la materia ejerciéndose en medio del silencio de los estensos mares, mientras en el continente retumbaba el cañon de Austria y Prusia en medio del horror de los combates. El formidable barco avanzaba lentamente hácia su objeto lejano todavía, dirigido por el pensamiento reflexivo.

Al alejarse de Europa, el lecho del Océano desciende con lentitud. A la distancia de 100 leguas, pasa de repente de 365 á 3650 metros de profundidad. El desarrollo del cable era mas peligroso en aquel sitio. El 16 de julio, se habia pasado con toda felicidad aquel «banco de Irlanda.» El 17 bogaba el barco sobre una depresion en que la profundidad aumenta de 3,600 á 4,000 metros; pero enseguida el suelo sube en pendiente suave hácia una extensa meseta que no tiene mas de tres cuartos de legua de profundidad.

Sin embargo, el 22 de julio, se aproximaba á sitios peligrosos en que el año anterior no se pudo evitar la rotura del cable. Hallábanse á 450 leguas del punto de partida; allí

CEU
Biblioteca
B. Díez del Corral

en una extension de 120 kilómetros, el Océano tiene una profundidad en la cual el Monte Blanco podria sumergirse desde su base sin que la cumbre saliera de las olas. Pero la habilidad habia vencido todos los obstáculos, y el cable atravesó aquel abismo. El 25, estaban ya cerca de Terranova, una niebla fria y densa cubria las olas. En aquella travesía, iban otros tres barcos delante del gigante; y cada diez minutos se disparaba un cañonazo que servia de advertencia.

Por fin el 27 del mismo mes, uno de los citados barcos llevaba á tierra el estremo del cable y aquella misma noche se hacia la soldadura en la estacion terrestre. Los dos estremos son mucho mas fuertes y gruesos que el cable mismo. Habíase establecido la comunicacion entre Terranova é Irlanda y pasaban los despachos con la mayor facilidad. El 31, un mensage del Presidente de los Estados Unidos, que contaba 81 palabras compuestas de 405 letras, partia de Terranova á las 3 y 51 minutos de la tarde, y estaba enteramente trasmitido y recibido en 11 minutos. Este resultado era ya muy superior al de 1858. Sabido es con qué fiestas se celebró en Lóndres esta feliz victoria; todo el mundo llevaba trozos de cable á guisa de medallon y se pagaban al precio de dos guineas (200 rs.) Nosotros mismos hemos tenido una en la mano. De este modo se llevó á cabo la union eléctrica de los dos continentes (32).

En cuanto al tiempo preciso empleado por un signo telegráfico para recorrer esta distancia de cerca de 800 leguas, es por decirlo así inapreciable. Y por otra parte seria imposible medirle directamente porque los cronómetros de las dos estaciones no pueden ser igualados á menos de un segundo de diferencia. Pero desde que el cable de 1865 ha sido sacado del agua y hay dos líneas submarinas de Eu-

ropa á América, se puede reunir, en Terranova por ejemplo, los dos hilos, y formar un hilo contínuo de 1.800 leguas. Pues bien, la menor influencia eléctrica, atravesando dos veces la anchura del Atlántico, no tarda un segundo en volver.

Vemos tambien en él *Atheneum* del 23 de febrero de 1867, apropósito de las investigaciones hechas para apreciar la duracion de la travesía eléctrica relativamente á la determinacion de las longitudes, que la señal atraviesa el espacio inmenso en 31 centésimas de segundo.

Precisamente para calcular la diferencia exacta de tiempo entre Terranova y Valentia, propuso M. Babinet á la Academia de ciencias de París servirse del cable eléctrico, tan pronto como este se halló tendido (33).

El cable que une á Francia con Inglaterra está envuelto en un alambre de hierro de 8 milímetros de diámetro. Pues bien, en cinco años, las partes de este hilo que se hallaban á descubierto en el agua del mar han sido químicamente atacadas y destruidas en un espesor de 5 milímetros. El desgaste por razonamiento es nada comparado á esta destruccion. A los pocos meses de la rotura del cable de 1858, se trató de sacar las porciones que habian caido en la bahia de la Trinidad, pero estaban tan descompuestas que fué imposible utilizarlas. Se podia, pues, temer en apariencia que el nuevo cable fuera lentamente desorganizado, y he aquí por qué el citado académico excitaba «al mundo científico» á que se apresurase á utilizar el cable para comparar en longitud la América á la Europa de una manera muy precisa. En nuestras latitudes, la travesía del Atlántico viene á ser la sesta parte de la circunferencia entera de la tierra correspondiendo á unas cuatro horas entre París y Terranova. Cuando son las doce del dia en San Juan

de Terranova son ya las cuatro de la tarde en París.

Los accionistas de la compañía trasatlántica esperan por dividendo alguna cosa mas palpable que una longitud y reciben efectivamente de sus *acciones* un resultado mas sensible. Los temores precedentes, no tenian fundamento sólido, en atencion á que la armadura metálica exterior del cable solo estaba destinada á impedir los rozamientos durante la colocacion.

Esta envoltura puede ser que al presente se halle ya corroida por el agua salada; pero siempre quedarán las capas protectoras de gutapercha que por sí solas aseguran el aislamiento del conductor, no tienen que temer en la profundidad del Océano el movimiento de los mares poco profundos, y lejos de ser atacadas, se mejoran por su permanencia en el agua salada.

El producto económico recompensa ampliamente los peligros corridos: Bajo el pretesto plausible de evitar la aglomeracion de despachos, se fijó en 500 francos el precio de cada veinte palabras, y en 25 el de cada palabra más. La línea funcionaba sin descanso; y esta tarifa, á razon de siete palabras por minuto, daría cerca de 92 millones de francos al año. El capital empleado es de 33 millones; y las recaudaciones unos 750.000 francos al mes.

Desde que funciona la doble línea, el precio se ha disminuido á la mitad. La aglomeracion continua en la oficina de remision, y hasta se ha hablado de ciertos milores mas ó menos escéntricos que, por el módico precio de 8.000 francos se procuraban el raro placer de encender en Europa su cigarro con una chispa enviada de América (34).

Cuando en 1837 se verificaron los primeros ensayos de la telegrafía eléctrica, nadie se figuraba la estension tan rápida que debia tomar este gran descubrimiento; nadie

sobre todo se hubiera atrevido á pensar que se establecieran comunicaciones al través del agua, sustancia cuya conductibilidad es altamente hostil á las trasmisiones. Hoy dia las líneas telegraficas miden 6.000,000 de kilómetros, que representan una estension de hilos lo menos cuatro veces mayor ó sea la sesta parte de la distancia de la tierra al Sol. El éxito de la empresa del cable trasatlántico se debe especialmente á la habilidad y á la infatigable perseverancia de sus ilustres promovedores los señores Ciro Field, Canning, Glass, Anderson, Thompson, Sampson y Gooch. Los dos últimos fueron nombrados por la reina baronets (nobleza inferior); y los cuatro últimos knights (caballeros). En cuanto á M. Field, «su magestad dejó al Gobierno de su país el cuidado de concederle los honores y distinciones que se le debian.»

Estos honores no dejaron de concedérsele, y se supo con general aplauso que las dos cámaras del Congreso Americano concedieron por voto unánime á M. Field un testimonio del agradecimiento del país ordenando que se acuñara una medalla de oro y se le ofreciera con una copia del citado acuerdo. Tenemos derecho para envidiar la actividad progresiva de nuestros vecinos del otro lado de la Mancha. Pero quiero sin embargo, al terminar, reivindicar en algun tanto para nuestro país la gloria de estas memorables empresas. Quiero hablar de la primera idea de la telegrafía eléctrica. Pocas personas en efecto saben que, el dia 16 de octubre de 1787 el viagero Arturo Young, visitando á un obrero ingenioso de Francia llamado Lomond, le halló ocupado en comunicar de un estremo á otro de su casa con su mujer por medio de un alfabeto eléctrico, trasmitiendo las palabras por medio de un hilo metálico que ponia en comunicacion una máquina eléctrica y un electómetro.

VIII.

EL CABLE TRASATLÁNTICO FRANCÉS.

Desde el dia en que atravesó el Oceano en alas de la electricidad el primer despacho telegráfico remitido de Irlanda á Terranova, sirviéndole de conducto un alambre submarino fabricado por la mano del hombre, el espíritu humano puede con razon gloriarse de dominar el espacio y el tiempo sobre la tierra, como los ha vencido en el cielo por medio de las conquistas de la astronomía moderna. Una palabra pronunciada en nuestro antiguo continente atraviesa los desiertos del Océano y llega al Nuevo Mundo de una centésima parte de segundo, rapidez suprema, incomparablemente mas viva, que la del sonido mismo, si pudiera trasmitirse á semejantes distancias. ¿A qué debemos estos maravillosos progresos de la electricidad y del vapor, que en nuestro siglo centuplican la vida humana? Apenas se piensa en ello lo bastante: no es seguramente ni á las discusiones metafísicas en que la Edad media cristiana fundaba su pretendida gloria, ni á los gobiernos en que se busca todavía un apoyo y una fuerza; sinó al libre ejercicio del espíritu científico, al trabajo independiente, al ardor estudioso é infatigable. La industria procede enteramente, en princi-

pio, de la ciencia, y la ciencia tiene su orígen en la mas noble facultad del alma, en la razon independiente que, dejando á un lado los fantasmas, marcha sin vacilar al descubrimiento de la verdad. Conviene recordar, en todas las épocas y en todas las circunstancias, esta base fundamental del progreso moderno.

El cable trasatlántico inglés pone directamente en comunicacion al reino de la Gran Bretaña con la República Americana. Pero no pone directamente en comunicacion á París con Nueva-York, por mas que así se haya dicho varias veces por metáfora. Júzguese si no por el itinerario de un telégrama. Este itinerario entre las dos citadas capitales se compone de las *once* jornadas siguientes:

De París á Calais; de Calais á la costa inglesa; de la costa inglesa á Lóndres; de Lóndres á Holyhead; de Holyhead á Howth; de Howth á Valentia; de Valentia á Trinity-Bay (Terranova) (cable atlántico); de Trinity-Bay á Placentia, de Placentia á San Pedro; de San Pedro á Sidney; de Sidney á Nueva-York. Total seis líneas terrestres y cinco cables submarinos.

La nueva línea parte de Brest, y no tiene mas que una estacion intermedia en la isla de San Pedro de Miquelon. Desde allí va á parar á un punto del litoral del Estado de Nueva-York. La línea debia hallarse establecida y en estado de funcionar, desde 1.° de setiembre de 1869.

El gobierno francés debia abstenerse, durante un período de veinte años, de hacer otras concesiones de lineas submarinas entre Francia y la América del Norte. Las reglas del convenio internacional se aplicarian á dicha línea, y el precio de un despacho de 20 palabras, por el cable, no podria ser superior á 100 francos. Este precio se reduciria la mitad para los despachos del gobierno que tendrian derecho

de prioridad. El cable inglés da un producto de 25.000 francos al dia. No parece que el francés deba dar menos.

La compañía quedaba obligada á establecer un segundo cable en los diez y ocho meses de plazo que le daria la administracion si, durante el tiempo de la concesion se demostrase que no bastaba un solo cable.

En razon al monopolio que ha concedido á las compañías anglo-americanas el derecho exclusivo de llevar á Terranova sus cables por espacio de cien años, el camino que seguirá la línea francesa difiere esencialmente de la de los cables ingleses. Parte del cabo Ushant á unas cuantas millas de Brest. El fondo no tiene al principio mas que seis, ocho ó diez brazas de profundidad en las dos ó tres primeras millas, y luego desciende lentamente á 30, 60 y 90 brazas. A este nivel permanece hasta la parte mas occidental de la costa irlandesa, donde siguiendo la línea en direccion al Norte, el agua adquiere de repente una profundidad de 200 á 800 brazas. A 50 ó 60 millas, la profundidad del agua llega de repente á 2.200 brazas. Todo el resto de la línea cruza por encima de estensiones fangosas hácia el medio del Océano y á una profundidad uniforme de 2.200 brazas próximamente.

Desde su orígen la línea toma la direccion del Norte, de modo que pasa precisamente al Norte y á poca distancia de tres terribles peñascos amenazadores en torno de los cuales el Atlántico corre y hierve sin cesar. Estos tres picos negros han sido llamados las Tres Chimeneas; y no se sabo que les haya pisado jamás planta humana; solamente las gaviotas amigas de la tempestad, y que son las aves marinas mas salvajes, anidan en sus hendiduras. Estos peñascos están situados á los 47° de latitud N. y 30° de longitud O.

Despues se dirige la línea hácia Terranova. Y para evi-

tar las rocas y bancos, se estiende al Sud de los cables actuales, por debajo de la parte meridional del banco grande, de modo que pueda encontrar aguas profundas.

Manteniéndose sobre la línea de 500 brazas del banco de Milne, no se encuentran bajos ni otros obstáculos que puedan dañar al cable. No se sabe á punto fijo á qué profundidad pueden echar el ancla las barcas empleadas en la pesca de las focas; pero el camino que sigue el nuevo cable evita todos estos peligros; el camino que parte del estremo meridional del gran banco de San Pedro para dirigirse hácia el punto de recalada de la costa de América, se halla enteramente libre de hielos; y no atraviesa ninguno de los sitios que eligen las flotillas de los pescadores para echar el ancla.

La fabricacion del cable se ha hecho en Inglaterra en los talleres de la *Telegraph construction and maintenance company*, única en el mundo que tiene todos los útiles necesarios, y á quien se deben ya los cables anglo-americanos y casi todos los cables submarinos. Esta poderosa compañía posee varias manufacturas, entre las cuales está dividido el trabajo. Una de ellas existe en Lóndres, en la Cité; allí es donde el alma metálica del cable recibe la envoltura aisladora de la gutapercha; en otro taller, situado en Greenwich, se cubria el conductor con la armadura que debia protegerle en el fondo del mar contra las causas mecánicas de destruccion.

El embarque del cable se hizo á bordo del *Great-Eastern* anclado en el Medway; y esta operacion, comenzada en los primeros dias de enero, continuó con ardor no interrumpido hasta 1.° de junio en que fue terminada.

El cable no es uniforme en toda su extension. Se deben distinguir en él tres secciones: la de alta mar; la seccion

costanera ó ribereña, y una seccion intermedia entre las dos anteriores.

La primera, ó sea la que está sumergida en el mar profundo, se diferencia poco de los otros dos cables trasatlánticos. El *alma* de estos últimos está formada por un haz retorcido de siete hilos de cobre puro y pesa 300 libras inglesas por milla; el haz del nuevo cable tiene exactamente la misma composicion, pero es una tercera parte mas pesado, es decir que pesa 400 libras por milla, esceso que tiene por objeto aumentar la velocidad de trasmision.

Alrededor del *alma* se hallan arrolladas cuatro hojas sobrepuestas de gutapercha, alternadas con otras cuatro capas de una composicion aisladora (composicion de Chatterton) cuya eficacia se halla perfectamente demostrada. Por fin, encima de estas ocho capas de envoltura se arrollan diez hilos de acero Bessemer galvanizado, encerrados en otras tantas cuerdas de cáñamo impregnado en alquitran.

El conjunto pesa 31 quintales ingleses (151 kilógramos), por milla en el aire. Pero en el agua, pierde próximamente la mitad de su peso, que queda reducido á 15 quintales (765 kilógramos). En kilómetros, el peso real en el aire es, pues, 988 kilógramos por cada una de las citadas medidas, lo cual da cinco millones de kilógramos por la línea total.

La solidez del cable es tal que podria sostener una longitud de unos 16 kilómetros en el estado de seccion flotante, sin correr gran peligro, y como por otra parte la mayor profundidad de immersion que debe alcanzar no pasa de 4.000 metros, se puede asegurar que no hay peligro de rotura. Las secciones próximas á la tierra son mucho mas fuertes; se componen de cables cónicos formidables, capaces de amarrar al mismo *Great-Eastern*. Su envoltura,

en las partes que no estan sumergidas á mas de 100 ó 150 brazas, está construida de una materia mucho mas sólida que las otras, para precaver los efectos del roce contra las rocas.

En la industria se mide la calidad de un cable por medio de lo que se llama sus unidades de resistencia: existe siempre cierta resistencia al paso de la corriente eléctrica al través del conductor, y cuanto mas completo es el aislamiento del cable, mayor es la resistencia que se calcula por millones de unidades.

Decir de un cable que tiene poca resistencia es declarar que no es bueno. El Gobierno de la India habia especificado que el cable del golfo Pérsico debia ofrecer una resistencia uniforme de 50 millones de unidades. Al principio se creyó que seria imposible llegar á este grado de perfeccion; y sin embargo no solo se llegó sino que se pasó. Para el cable de 1866, se llevó la resistencia á 150 millones de unidades, y hoy, con arreglo al contrato hecho, el cable francés debe tener una resistencia de 250 millones de unidades por lo menos. En este momento la tiene; de manera que bajo el punto de vista de la electricidad, se encuentra en mejores condiciones que ningun otro. Su aislamiento aumentará cada dia, despues de verificada la sumersion como se ha visto ya en los cables anteriores.

Estamos leyendo de nuevo estas líneas, y corrigiendo las pruebas en julio de 1869, en el momento en que el Leviatan de los mares se ocupa en tender el cable.

El que viera hoy la disposicion interior del inmenso barco no lo reconocería. Los salones establecidos en el sitio anteriormente ocupado por los receptáculos que ocupaba el cable de 1866, han sido sustituidos con otros nuevos receptáculos en número de tres, mas capaces aun que los prime-

ros, construidos de hierro forjado, apuntalados por todas partes con grandes armaduras sólidamente apoyadas en los costados del buque. El primero, el de proa, tiene 51 piés ingleses de ancho por 20 de profundidad; el segundo, que es el principal, tiene 60 por 25; y por fin el de popa 52 por 20. En el centro de cada uno se alza un cono en torno del cual se halla dispuesto el cable con todas las precauciones necesarias.

Como es natural, la sumersion del cable se ha confiado á las personas que tomaron parte en las anteriores empresas.

Tres buques pertenecientes á la Compañía se han hecho á la mar con el *Great-Eastern*; dos de ellos llevan á bordo la seccion de San Pedro y otro lleva los estremos del cable destinados á las riberas. Tres fragatas inglesas han recibido la órden de acompañar á la espedicion, de manera que esta forma una flotilla.

Es sabido que el cable tiene siempre una longitud muy superior á la de la distancia que ha de atravesar, en primer lugar para tener en cuenta las desigualdades del fondo del Océano, y en segundo, para disminuir su tension mientras se vá colocando. El cable de Brest tiene una longitud total de 5.183 kilómetros; el cable inglés de 1865 no tiene mas que 3511 kilómetros; y el de 1866, no pasa de 3.440.

Cuando se hallen establecidas en Francia y en América las dos estaciones de trasmision, la mas ligera influencia eléctrica se trasmitirá de un punto á otro. En un principio se creyó que se necesitarian fuertes descargas para atravesar tan grandes distancias. No hay nada de esto. El promovedor del cable inglés, M. Ciro Field, lo decia muy bien en su discurso en el banquete de Nueva York: «las cuerdas maravillosas llamadas cables eléctricos son tan de-

licadas, que actúan con las baterías mas pequeñas. Cuando se sumergió el primer cable, en 1858, los peritos creyeron que para hacer circular una corriente por un conductor de mas de 3.000 kilómetros, seria preciso emplear una corriente sumamente enérgica. Pues bien, M. Lartimer Clarke ha telegrafiado desde Irlanda al través del Océano con una batería que cabia dentro del dedal de una señora.»

Un dedal, un poco de agua y un poco de ácido sulfúrico, bastó para producir la oleada eléctrica que cruzó el Océano en una centésima parte de segundo. Hay mas, M. Clarke tomó una cápsula de fusil, una partícula de zinc, y una gota de agua, y el cable vibró á impulsos de esta batería en miniatura; la señal se observó en el aparato de recepcion. ¿No es esto, diremos con H. de Parville, una verdadera maravilla de delicadeza?

Como se comprende fácilmente los aparatos receptores de la telegrafía trasatlántica se diferencian de los usados en la telegrafía ordinaria: en aquella se necesita una sensibilidad escepcional. La pequeña onda eléctrica que se trata de recoger llega por medio de un condensador, á un galvanómetro Thompson. El instrumento consiste en una aguja suspendida de una seda y terminada en un espejillo. La lectura de los despachos se hace en una cámara oscura. Una lámpara proyecta sus rayos sobre el espejo y cada desviacion de la aguja ocasiona la mutacion del rayo reflejado á lo largo de una escala. La posicion del punto brillante sobre la escala corresponde á una letra; así el empleado lee el telégrama en caractéres luminosos.

En las líneas submarinas las trasmisiones eléctricas no se manifiestan de una manera tan sensible como en las líneas aéreas. Se producen reacciones de induccion al través de la envoltura aisladora de los cables, que no solamente

hacen mas larga la duracion de la propagacion eléctrica, sino que además producen efectos de descargas subsiguientes que alteran todas las señales enviadas.

Se concibe en este caso los obstáculos que se han presentado desde un principio á los ingenieros destinados al servicio de este telégrafo, cuando se encontraron con semejante confusion. Necesitaron grande sagacidad para encontrar la verdad en medio de aquel enigma. Pero gracias á uno de ellos, M. Varley, que es un físico sumamente hábil, se puede actualmente telegrafiar por el cable trasatlántico con una velocidad tan grande como en las líneas aéreas, sin emplear mas que una pila de cinco elementos de Daniell, cuya extremada debilidad no parece hallarse en proporcion con los resultados obtenidos. Al pensar que es una línea terrestre de 400 kilómetros, se necesita emplear una pila de 70 elementos, con razon se admira el que basten cinco para atravesar una distancia de 3.540 kilómetros.

El sistema de M. Varley consiste en introducir, entre la línea y el manipulador, un inmenso condensador de 1.500 métros cuadrados de superficie que, por su intervencion, anula casi del todo los efectos de la induccion.

En este aparato, el órgano sensible es un espejito lenticular, dirigido magnéticamente por una agujilla imantada mantenida en una posicion fija por medio de un iman. Un rayo luminoso es proyectado, sobre este espejillo y reflejado por él sobre una pantalla colocada á la distancia de 2,^{m} 50. Con esta amplificacion, la menor desviacion de la aguja, imperceptible á la simple vista, se halla indicada por la traslacion de la imágen proyectada, y las posiciones que esta imágen ocupa sucesivamente á la derecha ó á la izquierda de una línea de indicacion fija pueden señalar los signos del alfabeto Morse. Así se obtienen todas las combi-

naciones necesarias para la interpretacion de los despachos que se leen sobre una pantalla, en una cámara negra.

En las trasmisiones submarinas, es de gran ventaja no emplear sinó débiles tensiones eléctricas, y aun no tomar de las corrientes trasmitidas mas que una fraccion cortísima ($^1/_{206}$) de su intensidad máxima. En estas condiciones es cuando el condensador ofrece mas señaladas ventajas.

Si la colocacion del cable se lleva á efecto felizmente, cada cual podrá en la estacion de llegada de Brest, ver sucesivamente aparecer sobre su pantalla caracteres cabalísticos que representen el pensamiento del otro mundo, el cual llega y es expresado tan rápidamente como pudiera hacerlo la palabra con el auxilio de una bocina al través de una llanura de 500 metros de ancho (*).

(*) España, sin embargo de ser, en el continente europeo, la nacion que mas intereses tiene al otro lado de los mares, no ha podido hasta hoy realizar el establecimiento de ningun cable submarino de las proporciones de los tendidos por Inglaterra y Francia con América. Existen sí, multitud de proyectos que confiamos se realizarán mas ó menos pronto. Entre tanto, trasladamos las siguientes noticias de los cables tendidos por el gobierno español ó con su autorizacion, y de los proyectos que cuenten con mas probabilidades de realizarse, en el momento de darse á la prensa en España el presente libro: (1873).

Durante la guerra de Africa, y para la trasmision rápida de los partes relativos á los sucesos de aquella, se tendió, desde Tarifa á Ceuta, y bajo la direccion del jefe de la seccion de campaña, un cable que solo se sostuvo desde el 19 de diciembre de 1859 hasta el 8 de enero de 1860, siendo roto por un furioso temporal del Estrecho, á que no pudo resistir por ser cable de fondo todo él hasta las costas, y resto del primer cable trasatlántico. Los trozos se recogieron despues, y bajo la direccion del entonces jefe de aquella seccion don Casimiro del Solar, volvieron á tenderse en 1861, desde la Aduana á Tetuan, constituyendo un telégrafo sub-fluvial y subterráneo.

En 1861, época del viaje de la reina Isabel á las provincias del litoral del Mediterráneo, se inauguró el cable submarino entre la península y las islas Baleares, teniendo su punto de amarre en Jabea, en la costa de Valencia, y cables parciales que ponen en comunicacion las tres islas entre sí. Este cable ha funcionado con regularidad, mientras el tendido desde Barcelona á las mismas islas no pudo sostenerse. La misma desgraciada suerte tuvo el que teniendo su amarre en Cartagena, debia tocar en Oran, poniendo en comunicacion á Europa y Africa por el punto del Estrecho en que se hallan mas cercanas ambas costas. A pesar de las buenas condiciones del cable, los profundos y verticales desniveles del fon-

Desde 1.° de setiembre de 1869 se oirá hablar de Francia en América por medio de un hilo de 1.200 leguas (35).

do en aquel trayecto, produjeron la rotura cuantas veces se intentó la colocacion, siendo al fin forzoso renunciar al proyecto.

En 1867 se tendió un cable que partiendo de la isla de Cuba, pusiera aquella Antilla en comunicacion con el continente americano por la costa de la Florida. El conductor de dicho cable es un cordon de siete alambres de cobre, defendido por doce alambres de hierro. Este cable ha sufrido varias roturas é interrupciones, siendo restablecido siempre y funcionando con regularidad.

Ultimamente, en diciembre del año 1872, se ha tendido el cable directo entre España é Inglaterra, teniendo sus amarres respectivamente en las Arenas de Bilbao, y en el cabo Lizard, condado de Cornwall, punta la mas meridional de Inglaterra. Este cable, de 900 kilómetros de estension, se compone de seis hilos de cobre, cubiertos con tres capas de guta-percha, y una armadura de hilos de acero. Durante la operacion del tendido, se encontró en el mar un pozo de 2,000 brazas de profundidad. En la inauguracion del cable, se cursó el siguiente despacho: «El lord corregidor de Lóndres al alcalde de Bilbao:» «El lord corregidor de Lóndres se felicita, como el alcalde de Bilbao, por las facilidades que proporciona la nueva comunicacion directa por el cable, y confia en que esto ha de aumentar las relaciones mercantiles y de amistad entre ambos paises.» El servicio de trasmision y recepcion de este cable, tanto en Bilbao, como en el cabo Lizard, se hace por empleados de nacionalidad española, francesa é inglesa, con el fin de evitar errores que el desconocimiento del idioma pudiera producir.

Además de los cables citados, se ha autorizado el estudio de otros muchos, y cuentan con mas ó menos probabilidades de realizacion los siguientes: Uno que, partiendo de la costa occidental de la Península española, y pasando por las islas Canarias, uniendo entre sí las de Gran Canaria y Tenerife, vaya á terminar á la ciudad de la Habana, poniendo asi en comunicacion directa la metrópoli con sus provincias de América. Otro que, teniendo su amarre en la costa de Cataluña, cerca de Barcelona, vaya á terminar á Italia. Otro que partiendo igualmente de Cataluña, termine en Egipto. Por último, recientemente se ha hecho el estudio de un plan general de comunicaciones telegráficas entre todas las islas del Archipiélago filipino, que deberá componerse, con arreglo al anteproyeto presentado, de un total de líneas terrestres de 8,596 kilómetros de estension, y de 41 cables submarinos, de cerca de 2,400 kilómetros de longitud total.

No terminaremos la presente nota, sin trasladar los siguientes datos, relativos al movimiento electro-telegráfico de España durante el año 1872. Durante el citado año han funcionado 212 estaciones del Estado, dos privadas y una semafórica; han prestado servicio 408 aparatos del sistema Morse. El número de despachos trasmitidos, tanto oficiales como privados, interiores, internacionales y de escala, se elevó á 1.304,250. El producto de la correspondencia privada, interior internacional y de tránsito, ascendió á 1.599,412 pesetas; y la valoracion de los despachos oficiales interiores, se calculó en 782,071, lo que dá un total de 2.381,843 pesetas. Los gastos hechos por todos conceptos, en personal y material, durante el citado año, sumaron la cantidad de 3.498,580 pesetas.

(*N. del T.*)

IX.

LAS MINAS DE HULLA Y LOS HULLEROS.

En los dos cables trasatlánticos acabamos de saludar la obra maestra del audaz progreso de la industria contemporánea. Llevemos ahora nuestra atencion al elemento fundamental base de esta misma industria.

En medio de la vida primitiva, que duerme hoy en las silenciosas profundidades de la tierra, de las plantas antediluvianas transformadas en hulla, y de los terrenos fosilíferos, hay otra vida subterránea, creada por la industria de los hombres; esta es la vida de los hulleros, el mundo de los mineros que ejecutan su duro trabajo en la eterna oscuridad de las regiones profundas, pasan la mayor parte de su vida en esas negras catacumbas, extrayendo de ella la llama que hace circular alrededor del globo las locomotoras y los barcos, pone en movimiento los millares de máquinas de vapor que actúan simultáneamente en la superficie del mundo, é ilumina nuestras grandes ciudades.

Sobre esta *vida subterránea* queremos hoy echar una ojeada. Y enviaremos un saludo cariñoso á esos oscuros soldados del trabajo, cuyos servicios permanentes pasan casi

ignorados, y de los cuales sucumbe un gran número en el campo de batalla. Conviene sobre todo no olvidarlo, la muerte vá sin cesar al lado del minero.

La esplotacion de la hulla ha adquirido en nuestros dias una importancia especial y sin ejemplo; y las curiosas estadísticas que vamos á presentar no pueden menos de interesar á nuestros lectores. El total de la explotacion hullera del globo se eleva hoy á la cifra colosal de 170 millones de toneladas, ó lo que es lo mismo 170.000 millones de kilógramos. De esta cantidad, Inglaterra (incluyendo á Irlanda y Escocia) produce cerca de 100 millones de toneladas: es sin comparacion la primer potencia del mundo en esta estadística. Despues de ella viene Prusia que produce 17 millones; luego Francia ó Bélgica, que producen 12 millones. Austria ofrece un contingente de cuatro millones y medio. Alemania es menos rica todavia. La América del Norte saca 17 millones de toneladas de sus minas. Allí es donde existe el gran depósito del porvenir.

Esta cifra de 170 millones de toneladas representa una suma anual de *dos mil quinientos millones de francos*. Es mas de doble del valor de los metales preciosos, el oro y la plata, que parecen tener la mayor importancia en la riquezas de las naciones. Las minas de hulla tienen mas valor que las de oro y de plata.

La superficie reconocida de las principales cuencas hullíferas productoras es de 2.000 leguas cuadradas en los Estados Unidos; 1.000 en la Gran Bretaña; 200 en Francia Prusia y la mayor parte de los Estados germánicos; y unas 100 en Bélgica. Con relacion á la extension de los terrenos esta última potencia es la que saca mayor beneficio; su produccion por cada legua cuadrada de terreno hullífero es de 120.000 toneladas; la de Inglaterra 98.000 por legua

cuadrada; la de Prusia 85.000 y la de Francia 60.000 (*).

Francia no ha sido favorecida en este punto por la naturaleza. La cantidad de 12 millones de toneladas que esplotamos anualmente no basta para nuestro consumo, y cada año tomamos del extranjero unos seis millones de toneladas. Aquí se podria repetir la frase de Alfonso el Sabio de Castilla, y decir que si Dios hubiera consultado á un hombre inteligente, este hubiera podido aconsejarle que pusiera un poco menos de hulla en Inglaterra y un poco mas en Francia. Pero la cosa no tiene remedio.

Cuando se contempla el movimiento industrial que envuelve hoy á los dos continentes se advierte con cierta sorpresa que el cetro del mundo no es ya un baston de oro, sinó un pedazo de carbon de piedra.

Se ha calculado que si la Europa entera se hallara cubierta de bosques, apenas daria cada año una cantidad de

(*) El autor omite citar á España, sin duda por no tener á la vista datos relativos á la riqueza hullera de nuestra patria. Para subsanar esta falta, trasladamos el siguiente cuadro hecho sobre los datos publicados en la Estadistica minera correspondiente al presente año de 1873.

(*N. del T.*)

CUADRO

DE LA ESTENSION DEL TERRENO HULLERO EN ESPAÑA Y DE SU PRODUCCION EN QUINTALES MÉTRICOS DURANTE EL QUINQUENIO DE 1866 Á 1870.

PROVINCIAS.	Hectáreas.	1866	1867	1868	1869	1870	TOTALES.
Oviedo.....	62,000	2.720,091	4.115,419	3.582,537	3.671,951	4.470,570	18.558,158
Leon y Palencia.....	31,000	856,249	670,889	956,759	952,894	894,692	4.311,483
Búrgos y Soria.....	15,500	8,022	3,957	15,600	3,746	4,500	34,405
Córdoba....	12,400	164,688	257,085	715,517	794,565	766,479	2.688,334
Sevilla.....	3,100	155,651	57,288	14,013	55,762	46,400	325,114
Gerona....	3,000	27,750	22,079	28,330	26,958	25,883	131,000
Totales...	127,000	3.931,051	5.105,497	5.290,576	5.505,876	6.218,324	26.490,524

combustible equivalente á la de la hulla que se consume. Desde Gibraltar á Mozambique, desde Bombay á Singapur, desde Roma á Santa Elena, la Inglaterra, moderna Fenicia del mundo cuya Babilonia es París, estiende sus parques de carbones. Como ha dicho muy bien un hombre de Estado en pleno parlamento, el mundo pertenece hoy al que pueda alimentarle de hulla, y todas las naciones privadas de combustible mineral son hoy vasallas de Albion.

¿A cuánto asciende el ejército de trabajadores ocupado incesantemente en abastecer al mundo de su calor industrial? A *setecientos mil hombres*. Unamos de paso nuestra profesion de fé á la de M. Simonin. «Este es justamente el número de combatientes que ponen en campaña los grandes países en los momentos supremos; pero ¡cuánto mas vale el ejército armado de picos que el armado de fusiles! Este siembra por doquiera la ruina, el fuego y la sangre; el otro contribuye activamente al progreso. El primero tiene á sus hombres casi siempre desocupados, el segundo se compone de los mas trabajadores enérgicos. Uno y otro ejército emplean la pólvora; el uno para destruir, el otro para crear. Ambos son valientes sin duda; pero el uno no vive mas que para la guerra, mientras que el otro es un ejército de paz (*).»

La historia de la hulla, como todas las historias, tiene su leyenda. En Bélgica, cerca de Lieja, es donde parece que empezaron las explotaciones, allá por el siglo XII. *Houillos* que era un pobre albeitar de Plenevaux, próximo á perecer de hambre con su familia, pensaba en el suicidio, cuando se le apareció un anciano de barba blanca. Conmovido por la historia de sus desgracias, el anciano le indicó un medio de pasarse sin necesidad de carbon de leña. «Id á

(*) Simonin, *La vida subterránea*.

la montaña próxima amigo mio y encontrareis en el suelo una escelente tierra negra para la fragua.» ¿Quién era aquel mensajero celeste? Algunos han asegurado que era un ángel; pero como los ángeles no tienen barbas, la opinion no se ha confirmado.

Mucho tiempo hace que esto pasó. Mientras tanto «ecarbon de piedra» no gozó reputacion de santidad en la capital del hermoso reino de Francia: se le acusaba de que infestaba el aire y ensuciaba la ropa. Se ensayó sucesivamente bajo los reinados de Enrique II, de Luis XIV, en tiempo de la Regencia y en tiempo de Luis XV y los parisienses lo desecharon. En la actualidad consume París aaño un millon de toneladas, y Lóndres seis millones.

Los chinos (¿qué es lo que no han inventado?), los griegos y los romanos han conocido la hulla; pero ni unos ni otros supieron explotarla en grande escala. Y debemos felicitarles por esto, porque si se hubiera empezado hace tres mil años la explotacion de las minas de hulla, no es fácil adivinar qué es lo que quemaríamos hoy.

La Bélgica, país de la leyenda, es tambien el país de la historia. Ese pequeño reino, ingertado en 1830 en el árbol europeo, debe principalmente á la hulla su importancia y su riqueza. Su cuenca, desarrollada entre Lieja y Mons, pasando por Namur y Charleroy, se extiende de E. á O. sobre una longitud de 40 leguas y una anchura de tres por término medio. Es una extension corta; pero las capas son muchas y fueron dobladas varias veces sobre sí mismas en la época de su formacion sin duda porque su flexibilidad cedió fácilmente á la presion de las rocas eruptivas que obraban sobre ellas.

En nuestro país, el centro industrial que mas se parece á la Bélgica es la cuenca de Rive-de-Gier y de Saint-Etienne,

que se extiende entre el Ródano y el Loira, de Nordeste á Sudeste. La campiña está toda llena de pozos y galerías. Mil chimeneas envian al aire sus penachos de llamas y humo; un polvo bituminoso cubre las habitaciones y los habitantes, los árboles y todos los demás objetos; por todas partes resuenan martillos y laminadores; parece un laboratorio de cíclopes ó un centro de Lucifer.

La capital de aquella singular region, Saint-Etienne, que apenas contaba 20.000 almas á fines del siglo último, cuenta hoy 100.000. Allí fueron instalados los dos primeros ferro-carriles franceses, el de Saint-Etienne al parque de Andrezieux, servido por caballos (1823), y el que va de Saint-Etienne á Lyon surcado por locomotoras (1826). Quién hubiera pensado entonces que los hombres confiarian muy pronto sus propios viajes á estos nuevos y extraños vehículos?

Las demás cuencas hullíferas de Francia son: la cuenca del Norte, prolongacion de la cuenca belga; Denain, Anzin, Valenciennes; la del Paso de Calais, entre Lens y Bethune; la de Saona-y-Loira, Epinac, Blanzy y Creuzot, valle deshabitado hace un siglo y hoy rival de Inglaterra; la del Gard, Alais, el Gran Combe, Besseges, y Portes. A estos centros, hay que añadir Aubin, en el Aveyron; Carmaux, Graissessac, Brassac y el Mosela.

¿Cómo se descubre la hulla? Cuando, por efecto de las inflexiones debidas á los movimientos consecutivos del suelo, el terreno hullífero sale á su superficie, el descubrimiento es fácil; pero no es esto lo general. Este terreno data de largos periodos seculares y le han cubierto sucesivamente otras muchas capas, desde su formacion ocurrida hace millones de años; por lo tanto suele hallarse á veces á inmensa profundidad.

Si por ejemplo, hay carbon de piedra debajo de París se puede asegurar que se encuentra debajo del terreno cretáceo, del terreno jurásico y de los gres rojos, tres formaciones que miden próximamente 500 metros de espesor cada una (así lo han demostrado respecto de la creta las sondas hechas para los pozos artesianos de Pasy y Grenelle); lo cual nos dá una profundidad de 1.500 metros para poder encontrar hulla. ¿Cómo adivinará el geólogo la existencia de un banco subterráneo invisible? La casualidad lo ha hecho tantas veces como las deducciones geológicas.

Así, la cuenca hullífera del Maine fué descubierta en 1813 al abrir un pozo en las inmediaciones de Sable. Los que lo estaban haciendo se quedaron sorprendidos al sacar una tierra negruzca. La Sociedad de las Artes del Mans la ensayó, en sesion, en la estufa de la sala, y la vió arder. Tres años despues, otras escavaciones practicadas para diferentes objetos, volvieron á descubrirla, y entonces se dió principio á la explotacion.

En 1847, se estaban haciendo investigaciones de aguas artesianas en el Paso-de-Calais, cuando la sonda indicó el terreno que se buscaba mucho tiempo hacia. Al saber esta noticia, todo el mundo se puso á trabajar, y fué tal el número de sondas practicadas á un mismo tiempo que el suelo quedó hecho una criba y el mapa que se formó parece una constelacion muy rica en estrellas.

Las sondas perfeccionadas por el «Napoleon de los Sondadores» M. Kind permiten hoy sacar de aquellas profundidades, no solamente polvo, sinó magníficos trozos de 20 á 30 centímetros, en los cuales se pueden estudiar los fósiles que encierra el terreno y la estructura de las capas. Tambien en esta especie de sondas han podido estudiar los observadores el aumento de temperatura, y M. Walferdin

ha encontrado con sus termómetros un aumento de un grado por cada 27 centímetros de profundidad.

Cuando las sondas han demostrado la existencia de una capa de carbon de piedra, se empiezan las obras preparatorias de explotacion, los pozos y galerías, obras que nuestro elegante lenguaje llama «obras al Arte,» y que la lengua positiva de los ingleses y americanos llama «obras muertas,» *dead works*. En los terrenos escurridizos, ó cuando hay que atravesar capas de agua, se construyen torres de fundicion que, en vez de elevarse, descienden. Se llenan de aire comprimido, y el minero cava en el fondo como en una campana de buzo, de la manera que se ha hecho para construir el puente de Kehl. Despues se construyen las galerías. El plano interior se traza con ayuda de la brújula (*).

En la ciudad subterránea de la explotacion, adonde baja el minero por medio de un pozo interminable, y donde la muerte que siempre le acecha le ha sorprendido muchas veces, reina una animacion particular. Algunas de las galerías, largas, anchas, bien ventiladas, forman las arterias principales, las grandes calles. Las demás suelen ser bajas, estrechas, tortuosas, poco ventiladas, á modo de barrios bajos que han de desaparecer pronto. Esta ciudad subterránea está habitada noche y dia, é iluminada aunque por lámparas humosas.

Tiene ferrocarriles que recorren caballos, y locomotoras.

(*) Estas obras preparatorias exigen ya sumas fabulosas. Hay pozos de 600 metros de profundidad (diez veces la altura de las torres de Nuestra Señora), habiendo costado cada metro 2000 francos. Hay galerías de 6 kilómetros cuya construccion cuesta mas de 500 francos el metro. Los millones empleados en estas grandes obras están ya comprometidos para siempre. La suma total inmovilizada de este modo en las ulleras de Francia pasa de 300 millones. Ahora bien, el beneficio total de la renta no pasa de 30 millones, ó sea el 10 por 100 del capital inmovilizado corriendo tantos riesgos. En ciertas líneas particulares, el resultado excede á las esperanzas mas exageradas. En el Norte, por ejemplo, hay accion emitida por 25000 francos, que vale hoy 70000.

Tiene arroyos, canales y fuentes, manantiales de aguas vivas, que realmente no hacen gran falta. Tiene hasta ciertas plantas, ciertos séres que le son peculiares, y la vida parece que reviste formas especiales. Es la ciudad negra y profunda, la ciudad del carbon.

¿Deberemos hablar ahora de los campos de batalla, de las explosiones de las minas, de los incendios, de las emanaciones mortíferas, de los desplomes, de las inundaciones? La leyenda y la tradicion, procedentes de las sentencias que condenaban á los delincuentes antiguos á trabajar en las minas, traducidas por la pluma de escritores mas poetas que mineros, han exagerado la importancia de las ciudades subterráneas donde se imaginaba que existian hasta molinos de viento, así como sus terrores y su tristeza. Pero cuando se consideran los peligros que los rodean no se puede menos de esperimentar un sentimiento de simpatía por su ingrata suerte.

Hablemos ante todo de la mina. La pólvora, sobre todo cuando se emplea con la nítro-glicerina, hace volar de una vez hasta 100 metros cúbicos de rocas. En ocasiones ha cubierto la tierra de cadáveres calcinados; otras veces estallan espontáneamente incendios inmensos debidos á la descomposicion del carbon. Estos incendios suelen durar años. Tal es el que consume todavía la mina de Falizolle, en Bélgica. En los alrededores de Duddley existió en otro tiempo un fuego subterráneo. En los jardines se derretia la nieve en cuanto tocaba el suelo. Se cogian tres cosechas al año; y se cultivaban hasta las plantas tropicales; aquello era la isla de Calipso..... Un fuego interior procedente de las minas incendiadas calentaba el suelo.

Antes de inventarse la lámpara de Davy, se encendia el hidrógeno carbonado que se consumia perpétuamente. Cí-

tase en la cuenca de Newcastle uno de estos fuegos de gas que estuvo ardiendo 19 años.

Ninguna plaga, ningun fenómeno terrible puede dar una idea de la inflamacion de este gas. La explosion se propaga instantáneamente á todas las galerías de la mina y en un momento se ven unos cuantos centenares de trabajadores tendidos, abrasados, desfigurados.

Si algunos respiran todavía, no tardan en quedar axfisiados. Tal es la explosion ocurrida en Lieja en 1812. Tal la dolorosa catástrofe de Meons en 1835. Por espacio de muchas semanas despues de ocurrir aquel siniestro, se vió á una mujer jóven y hermosa, que vagaba lentamente por las aldeas con un niño en los brazos. Era la mujer del maestro de los mineros, que se habia vuelto loca de desesperacion, y que preguntaba á los transeuntes dónde estaba el camino de un país lejano en que debia encontrar al padre de su hijo. A los tres meses murió.

En época muy reciente, los periódicos nos han referido la catástrofe de Barnsley, que ha llevado al sepulcro 350 desgraciadas víctimas, cuyas esposas é hijos anduvieron tambien vagando durante algunas semanas en derredor de sus sepulturas (36). Ninguna explosion de las que cita la historia de las minas ha costado la vida á tantos mineros como esta última; aquel sitio habia sido ya teatro de otro terrible accidente en el mes de Marzo de 1846, pereciendo 73 personas. Tambien se recuerda la catástrofe de Blanzy (37).

Las emanaciones deletéreas que se exhalan de las minas son una causa permanente de axfisia para los trabajadores; pero entre todas las causas de siniestros ninguna es tan terrible como el desplome y la inundacion. Todo el mundo recuerda la historia del trabajador de Lyon que, abriendo

un pozo en 1854, quedó sepultado con un compañero suyo. Fué preciso abrir un pozo en la inmediacion y pasar al otro por una galería. *Treinta dias* duró este trabajo. Uno de los dos habia sobrevivido á su compañero que ya estaba descompuesto, pero aunque vivo se hallaba reducido al estado de esqueleto y devorado por la gangrena, de manera que sucumbió pocos dias despues de haber sido salvado.

Cuando los trabajadores no son aplastados por el desplome, se ven enterrados vivos á unos cuantos centenares de metros de la tierra. Algunas veces las aguas se abren paso é inundan la mina. Este hecho se verificó cerca de Lieja en 1825, y se tardó siete años en llegar á dominar las aguas. Una circunstancia curiosa aunque inesplicable es la de que los cautivos que sobreviven, dominados alternativamente por la esperanza y la desesperacion, pierden la nocion del tiempo. Unos mineros del Hainau creian haber estado sepultados ocho ó nueve dias cuando habian estado veinte y cinco. Los de Salle (Gard, 1862) creian que solo habian estado veinticuatro horas y estuvieron setenta y ocho; dejamos al lector el cuidado de imaginar las angustias que deben acompañar á tales situaciones.

Los accidentes de las minas de carbon afectan, anualmente á un dos por ciento de trabajadores por término medio. La produccion de cada 100.000 toneladas supone por lo comun la muerte de un hombre (38). Es pues una verdad que cada trozo de carbon cuesta mas caro de lo que se cree, y que la mina es un verdadero campo de batalla. Y sin embargo los trabajadores de las minas de hulla son mas afortunados que sus hermanos los de las minas de metales; estos mueren invariablemente jóvenes, mientras que los otros suelen vivir hasta una edad muy avanzada.

Los hechos que acabamos de exponer no pueden dar mas

que una idea muy escasa del interés que tiene la contemplacion de esos tres mundos oscuros de donde sale tanta luz; las minas de carbon, las minas de metales, y las minas de piedras preciosas. No hemos visitado aun mas que el primero de estos mundos, y ya este es un gran viaje.

¿De dónde procede el carbon de piedra?

De los bosques ante-diluvianos sepultados. El calor que sacamos de la hulla es el *calor solar*, *almacenado* en estos vegetales *hace dos millones de años* lo menos, (39).

Otra consideracion no menos importante:

Antes de que pasen dos siglos, Francia, Inglaterra y Bélgica no tendrán un pedazo de hulla para sus locomotoras y sus máquinas. La cuestion es á un mismo tiempo grave y curiosa. Sir William Armstrong, que presidia la asociacion británica, en 1863, ha demostrado el completo agotamiento de todas las minas del reino unido en el curso del siglo XXI. En 1865, Sir Roberto Murchison ha confirmado este pronóstico, que, por otra parte, se halla fundado en cálculos sencillísimos y es un punto incuestionable para los geólogos (40).

Este agotamiento relativamente próximo de las minas de hulla ha suscitado una cuestion particular, la de si es posible extraer el precioso mineral hasta mil y mas metros de profundidad. Se sabe que hasta ahora como los gastos de extraccion á tal profundidad exceden al precio verdadero de la hulla, nunca se ha pensado formalmente en criaderos tan lejanos del suelo. Por ejemplo nunca se habia imaginado ir ábuscar la hulla bajo la cuenca de París por la sencilla razon de que la formacion cretácea tiene una profundidad de 500 metros bajo la poblacion, como lo han demostrado las sondas de los pozos artesianos de Passy y de Grenelle; de que el terreno jurásico tan abundantemente desarrollado

en Francia puede suponerse que mide otros 500 metros de espesor, y por último de que los gres rojos situados debajo de las dos formaciones citadas colocan á una profundidad de 1.500 metros la capa de hulla sub-luteciana, en el caso de que exista.

El valor improductivo de las capas aun no descubiertas, y la extincion segura de las actualmente explotadas hacen pensar en las regiones francesas que parece tienen provision de combustible para el porvenir. Supongamos que tenemos ante nuestra vista la Francia geológica ante-diluviana, tal como era hace dos millones de años por ejemplo. Nos hallamos en el periodo secundario y en la época jurásica. La tierra pertenece entonces á los reptiles monstruosos y feroces que recorren el sombrío reino de las aguas y descansan en los pantanos poblados de plantas gigantescas.

Francia está lejos de ser dibujada en su forma actual. Un extenso mar la cubre en su mayor parte, y las aguas del Océano se extienden por la llanura en que un dia ha de nacer París. Observamos sin embargo en el seno de este mar islas de alguna importancia y puntos salientes. Los Alpes, los montes de Auvernia, los Pirineos, las montañas de Bretaña, los Vosgos, constituyen un archipiélago sobre el azulado mar. Al Norte, una extensa meseta dibuja ya la Prusia rhiniana, parte de la Bélgica, y se extiende por Lieja, Namur y Charleroi, hasta mas allá de Valenciennes.

Este banco, que empieza en Alemania, está formado enteramente por la hulla depositada durante el período anterior.

Si despues de pasados muchos siglos, llegamos á uno de los últimos períodos que precedieron á la aparicion del hombre, si examinamos la Francia en la época del mar terciario observamos que París duerme todavía en el fondo de

las aguas, pero que la mayor parte de la Francia se ha elevado ya sobre el nivel del mar. La cuenca hullífera que hemos observado ya permanece en descubierto y se extiende hasta la mitad del espacio que media entre Valenciennes y Boulogne.

Finalmente en la actual Francia geológica observamos que esta misma cuenca hullífera ha quedado á descubierto en toda la extension de la Bélgica, mientras que desde Mons, debajo de Valenciennes, Anzin y Lila hasta Hardinghen, se halla casi enteramente cubierta por terrenos modernos.

Este es un punto sobre el cual conviene llamar la atencion de los que se interesan por la riqueza minera de nuestro país. La riqueza de dicha cuenca deberia bastar para que Francia no fuera tributaria de Inglaterra ni de Bélgica. Sabemos la actividad que se ha desplegado en las escavaciones que produjeron el descubrimiento de las minas de Anzin, y qué gran éxito ha coronado las empresas acometidas en este rico departamento del Norte. A propósito de esto podemos repetir que las acciones de minas carboneras, que á su emision valian 25.000 francos, hoy valen 70.000; y que se citan minas de las cuales una parte ha visto elevarse de 16.000 á 78.000 francos el precio de sus acciones; y otra cuyas acciones han subido á diez veces su precio ó sea de 1.000 á 10 000 francos. Si no existieran tales hechos, seria de lamentar. Sin tales cebos, nadie tendria el valor de ir á perforar terrenos fuera de los puntos en que se sabe ya que existe carbon, y todos los grandes trabajos que han ocasionado el descubrimiento de las cuencas de Valenciennes, del Mosela y del Paso de Calais no habrian llegado á emprenderse nunca. ¿No es justo que algunos de los capitales comprometidos en la industria mas aventurada obtengan

beneficios, cuando tantos otros se han sacrificado en ella? Cuando una empresa carbonera produce buenos dividendos, se debe aplaudir, reflexionando que los beneficios han sido las mas veces merecidos y comprados á precio de largos esfuerzos y en muchos años de paciencia y de valor.

La hulla mueve las inmensas máquinas de la industria contemporánea. Vamos á buscarla donde quiera que se oculta.

—¿Qué será de nosotros cuando no la tengamos? Me preguntaba un dia cierto economista.

—No nos apuremos todavía. Si Europa no puede pedírsela entonces á América, y si los nuevos descubrimientos no reemplazan á las inmensas cantidades arrojadas durante tres siglos á los hornos de las máquinas de vapor, es probable (si nó seguro) que el genio industrial haya inventado motores que nos harán reirnos de las actuales máquinas, impidiendo que las echemos de menos. ¿Cuál será entonces nuestro medio de locomocion y cuál será el motor? Lo ignoro; ¿pero no estaremos dentro de poco en posesion de la navegacion aérea?

Terminemos por una *interrogacion* (muchos capítulos de ciencia deberian terminar así.)

La produccion de la hulla se duplica en todas partes cada quince años, y aun mas pronto. Acabamos de decir que Sir William Armstrong y Sir Roberto Murchison han calculado que dentro de dos siglos se habrán agotado todas las capas de la Gran Bretaña. ¿Qué se quemará entonces?

Nuestro sabio amigo M. Simonin propone embotellar rayos de sol: «exponer al astro radiante bolas de arcilla refractaria capaces de calentarse hasta el rojo blanco sin fundirse, y conservar estas bolas en un horno destinado á

impedir la pérdida de su calor.» Por mas simpatías que esperimentemos hácia el sol nos abstenemos de dar nuestra opinion en este punto y terminamos con la citada interrogacion acerca del combustible de los siglos futuros.

X.

LOS CAMINOS DE HIERRO Y LOS SINIESTROS.

Nuestro siglo es grande por sus fecundos descubrimientos; un incesante progreso le arrastra hácia el dominio de la materia y de las fuerzas que la rigen. El espíritu investigador del hombre se ha decidido á abandonar á las tinieblas los sueños de una metafísica falsa y estéril; ha reconocido que su poder debia ejercerse sobre objetos mas sólidos, y que la ciencia positiva conduce á aplicaciones útiles, que han de perfeccionar de contínuo su posicion en la tierra. Y desde el dia en que el trabajo de la inteligencia entró en la via del método esperimental, cada investigacion se vió coronada de una recompensa imprevista y magnífica.

Si nuestros antepasados, dormidos bajo la losa sepulcral, despertaran hoy, no podrian dar crédito á sus ojos resucitados. En sus tiempos, el viaje desde París á Saint-Cloud era una expedicion llena de peripecias, por tierra ó por agua, segun se eligiese la diligencia ó el barco. Los viageros se despedian solemnemente, los parientes hacian votos porque el viaje fuera feliz; se llevaba provision de galleta; los cofres iban abundantemente provistos, y cuando la campana daba la señal de marcha, todos los ojos derramaban lágrimas sinceras. Y hoy todavia ¿quién no conoce

ciertas localidades solitarias y silenciosas de nuestras provincias, donde existen excelentes personas para quienes el visitar á su familia, distante de ellos cinco ó seis leguas, es un verdadero viaje que no se aventuran á emprender sino cada diez años, por ejemplo?

No sucede así á aquellos á quienes sus ocupaciones diarias no los tienen encadenados á la tierra ó á la soledad. Mas fácilmente se emprende hoy un viaje de París al Havre, á Lyon, á Marsella ó Strasburgo, que un paseo á Versalles en el siglo último. Y si se siente uno aguijoneado por el deseo de visitar á San Petersburgo ó á Roma, en dos dias se halla satisfecho el capricho. Hoy no hay mas que un paso desde el Louvre al Vaticano.

La tierra se halla surcada hoy por 120.000 kilómetros de ferrocarriles, en los cuales se halla empleada la suma fabulosa de 30.000 millones. La práctica ha destronado á la teoría (41), y el suceso ha destruido los temores suscitados en un principio. Se habia demostrado que las ruedas girarian sin avanzar y que no habria bastante hierro para construir una red de alguna importancia; se habia probado que una pendiente muy poco fuerte haria precipitar los trenes descendentes, y que la mas ligera curva ocasionaría descarrilamientos.

Desde los primeros ensayos, las bestias que pacian en los campos se pusieron de parte de los sabios teóricos y huian espantadas al pasar un tren. Pero de 40 años acá, las ideas han cambiado mucho. Los rebaños se han acostumbrado insensiblemente á las chispeantes locomotoras, y los sistemas nerviosos mas delicados y sensibles se atreven á arrostrar el galope desenfrenado del pegaso moderno.

Y en efecto, por mas que se haya acusado á los ferrocarriles de causar muchas desgracias, y que se haya querido

ver en ellos «un signo del tiempo,» hay que convenir en que son dignos de nuestra admiracion y de nuestra confianza. El mayor crímen de que se les ha acusado es el de llevar sobre su conciencia cierto número de muertes sin premeditacion. Las estadísticas nos han demostrado que en Francia, desde el año 1835 al 1856, entre 224.345.769 viajeros ha habido 111 muertos y 402 heridos. Esta proporcion dá un muerto por cada 2.221.133 viajeros y un herido por cada 558.071. Sin duda, que es un guarismo sensible; pero si se considera el número de viajeros conducidos, en el mismo trascurso de tiempo, por las mensagerías imperiales y generales, se encuentra que hubo 20 muertos y 238 heridos entre 7.109.276 viajeros, es decir, un muerto por cada 355.453, y un herido por cada 29.871. Resulta pues, en definitiva, que se corren diez y ocho veces menos peligros de ser herido y cinco veces menos de ser muerto, viajando en wagon que en diligencia. La estadística de los ferrocarriles ingleses, difiere algun tanto de esta (41).

Se puede además observar en ventaja de los caminos de hierro, que los datos anteriores comprenden los accidentes extraordinarios de Versalles y de Fampoux, que elevan el guarismo de la mortalidad muy por encima del término medio. Si se eliminaran aquellas dos funestas catástrofes apenas resultaria un muerto por cada cinco millones de viajeros.

Expuestos estos hechos favorables al buen nombre de los ferrocarriles, se nos perdonará el que pidamos un momento de atencion para hablar de los accidentes y de los medios que las compañías deberian adoptar para evitarlos.

Quizá no existe un espectáculo mas doloroso y terrible que el de un accidente de ferro-carril. Las inundaciones,

los incendios, los naufragios, no producen resultados tan terribles, en tan poco tiempo. Todos recuerdan el que causó la muerte á Dumont d' Urville el domingo 8 de Mayo de 1842. Los cinco primeros wagones del tren, hechos mil pedazos, fueron consumidos casi tan pronto como destrozados. Se contaron 46 muertos y mas de 60 heridos. Algunos cadáveres no presentaban forma alguna, otros estaban carbonizados é imposibles de reconocer. Se encontraron tres relojes aplastados por la violencia del choque.

Los periódicos de Marzo de 1861 referian que en el siniestro del ferro-carril de Cápua donde la via se habia desplomado, doce personas quedaron muertas en el acto y treinta mutiladas; y que el maquinista, á quien sin razon se acusó de hallarse embriagado, no pudo detener el tren á pesar de las señales que le hicieron los trabajadores encargados de reparar los rails.

Aquel mismo año, murieron seis personas en la línea de Glascow, y varios empleados de la línea del Mediodía.

En la catástrofe de Manchester, once personas quedaron deshechas en un momento; un centenar quedaron heridas gravemente. No hablaremos de los siniestros tan frecuentes en los trenes de mercancías, en los cuales han sucumbido muchas veces no solo los ganados que se conducian, sino con harta frecuencia el maquinista y el fogonero, de quienes no se suele hacer mencion. No tratamos de formar aquí el martirologio de la locomocion por el vapor (42), de que los periódicos nos dan con demasiada frecuencia dolorosas descripciones; pero debemos consignar que no se ha hecho progreso alguno para prevenir estas terribles catástrofes. El siniestro recientemente ocurrido en Framois parece que no ha llamado la atencion de las compañías hácia

las reformas cada dia mas urgentes, y que el país tiene derecho á reclamar.

Es ciertamente extraordinario que en el punto á que hemos llegado de facilidad en los viajes, en la aplicacion de fuerzas potentes á nuestras necesidades industriales, en una palabra en la conquista de la naturaleza física por la inteligencia, se hayan de contar todavia en Francia cinco muertos y veinte heridos al año, como se registran en el mismo tiempo cerca de 3.000 barcos perdidos en las travesías oceánicas.

Por mas asombrosa que sea la invencion de los ferro-carriles, no creemos que se la deba admirar con los ojos cerrados y dormirse en el convencimiento de que todo vá del mejor modo posible. ¿Por qué no habíamos de tener en Francia las cómodas galerías que constituyen los ferro-carriles rusos, y que sustituyen nuestros compartimientos con una sucesion de salones que se comunican entre sí? No nos creamos llegados al apogeo de la perfeccion. Ya que hemos dominado al coloso, conviene ponernos al abrigo de toda perfidia. La vida humana vale algo. Ya ha destruido en su gérmen altas esperanzas, ya ha cortado ilustres carreras científicas, ha hecho muchas viudas y huérfanos, ha devorado demasiadas víctimas en ambos mundos.

Completemos la conquista. Las compañías de ferro-carriles tienen hoy cargo de almas; y no les es lícito mirar con la impasibilidad del Júpiter capitolino esas matanzas que el estilo oficial llama simplemente *choques*.

No basta comprometerse á pagar los huesos rotos é indemnizar á las familias. Los viajeros no son bultos, y de seguro es absolutamente imposible indemnizar á nadie el equivalente de una vida humana. No bastarian montes de oro para llenar el mas ligero surco abierto por las lágrimas,

y en los misterios de la naturaleza humana, hay ciertas afecciones quebrantadas para las cuales el corazon no puede aceptar consuelo alguno.

¿No existe, pues, remedio ninguno para estos males? ¿No se puede conjurar un peligro que tenemos delante contínuamente, ni tomar precaucion alguna para asegurar la vida de los viajeros?

No puede decirse que falten medios. Y por nuestra parte en pocos años hemos tenido ocasion de examinar mas de veinte inventos encaminados á establecer la seguridad pública en los ferro-carriles.

No es este el lugar ni el momento de examinar en detalle todos los *frenos* destinados á detener los trenes con mayor ó menor rapidez; este exámen, por otra parte seria fastidioso para el lector, en atencion á que todos los citados frenos responden á la misma idea y ofrecen grandes semejanzas entre sí. Lo que importa es declarar que las compañías de ferro-carriles tienen en sus manos un número muy atendible de medios en qué escoger, y que por lo tanto no se comprende su obstinada oposicion á emplear alguno de ellos en beneficio de la seguridad de sus clientes.

Podrán responder que el mejor freno es impracticable y que su instalacion necesita crecidísimos gastos. Confesamos que entre los inventores hay utopistas que se empeñan en buscar la piedra filosofal, y á quienes se les ha puesto en la cabeza detener de repente un tren lanzado á todo vapor.

Pero si hay locos y novelescos, hay por otra parte hombres prudentes que, al aplicar la ciencia á la industria, permanecen juiciosamente en el dominio seguro de la mecánica.

Pretender detener instantáneamente un tren, seria ofrecer al viajero un servicio poco agradable: valdria tanto

como cogerle por el cuerpo y arrojarle contra una pared con una velocidad igual á la que lleva el tren. Gracias por el favor.

El ginete cuyo caballo yendo al galope cae ó se detiene de improviso, es lanzado por la cabeza con una fuerza igual á la velocidad que llevaba.

La parada de un tren que marchase á razon de 50 kilómetros por hora ó de 14 metros por segundo, equivaldría á un choque como el de una caida desde la altura de 10 metros. El viajero sufriria la misma sorpresa que si cayera de repente de un tercer piso. ¿Qué tal?

En el caso de un tren *expres* el choque ya bastante sensible en el ejemplo anterior, seria todavia de mayor interés; equivaldria á la caida de una altura de 14 ó 15 metros, ó lo que es lo mismo, del balcon de un *cuarto piso*.

Estas cifras son bastante elocuentes, y si los frenos tuvieran por objeto detener instantáneamente un tren en marcha, habria sin duda razon para desecharlos. Pero hay frenos que satisfacen al problema planteado por las condiciones mismas de la seguridad en las vias férreas. Las principales causas de siniestros son los encuentros, los choques, las rupturas de los enganches, los descarrilamientos y los incendios. Entre los medios empleados para prevenirlos, se distinguen: el reglamento que fija de un modo invariable la marcha horaria de cada tren; las señales que indican el estado de la via; el telégrafo cuya incomparable viveza de trasmision ha evitado ya gran número de siniestros, y por último los frenos mecánicos colocados en la parte trasera de algunos wagones.

Estos frenos mecánicos, tomados de los carruages ordinarios, son notoriamente impotentes para obrar á corta distancia sobre los grandes é indomables vehículos arrastrados

por el vapor. Para producir la detencion á corta distancia, es preciso reunir una gran celeridad á una gran fuerza. Pues bien, la naturaleza misma de los frenos rudimentarios actualmente empleados excluye estas dos condiciones. Dichos frenos son insuficientes (43).

Veamos un caso práctico. El maquinista, de pié en la locomotora distingue de repente á 500 metros y sobre la via un obstáculo imposible de salvar, por ejemplo un tren de mercancías detenido allí por un siniestro ó por un error en la marcha, debido á que el guarda-agujas distraido le ha hecho tomar un camino que no era el suyo. Poco importa la naturaleza del obstáculo desde el momento en que es insuperable.

¿Qué hace el maquinista? Suprime el vapor, cambia la direccion y avisa al guarda-freno por medio del silbato de alarma. Este colocado á la trasera del tren, expuesto á todas las intempéries y acurrucado en su garita, puede muy bien no oir inmediatamente la señal, y por otra parte no vé la causa del peligro y sabe muy bien que su maniobra no servirá de mucho. Supongamos sin embargo que haga cuanto está de su parte y que apriete el freno; no es menos evidente que hay una inevitable pérdida de tiempo mientras se dá el silbido de alarma que ha de ser repetido varias veces, y pérdida igualmente mientras llega la señal á los oidos de los guarda-frenos, y estos se levantan y se agarran á la manivela.

Ahora bien, si se considera, que cada segundo equivale á 20 metros, y que en medio minuto se recorren 300 metros, se comprenderá que un tren marchando á toda velocidad no puede detenerse á menos de un kilómetro, como se ha hecho constar judicialmente, sobre todo en el siniestro de Thomery, en la línea de París á Lyon.

La catástrofe en este caso es inevitable. El maquinista lo sabe, y salta á tierra en el momento supremo. El tren se precipita, los wagones se deshacen chocando furiosamente unos contra otros; y en un momento se produce una desgarradora escena de desolacion; se cuentan los muertos; los heridos que todavia tienen un soplo de vida lanzan gemidos dolorosos, y ningun socorro inmediato puede prestárseles. Bajo el punto de vista del material, la administracion se vé gravada con una pérdida superior á los gastos que habria exigido la simple instalacion de un freno eficaz.

No faltan sistemas de frenos. ¿No se decidirán las compañías á adoptar alguno de ellos que sea, como parecen serlo varios, seguro y eficaz, llegando de esta manera á borrar de la estadística de cada año los tristes y deplorables sucesos que cubren de un velo fúnebre una de las mas magníficas invenciones de los tiempos modernos (44)?

XI.

LA CIENCIA EN LAS EXPOSICIONES.

Las exposiciones parece como que han tomado un puesto en las costumbres de este siglo, siendo un medio útil y agradable de demostrar periódicamente el estado de las ciencias, las artes y la industria, en los diferentes pueblos contemporáneos.

Creemos un deber nuestro el presentar y fijar aquí el cuadro que acaba de ofrecérsenos sobre el estado de las ciencias de observaciones; estado representado bajo su forma mas general en la exposicion universal de 1867, y bajo una forma mas especial en la Exposicion marítima internacional de 1868.

Las exposiciones ponen en evidencia una verdad incuestionable. Para determinar la materia, para acomodarla á todos nuestros usos, nos vemos obligados á invocar la ciencia; porque ella es la que divulga los procedimientos cuyo efecto es someter á nuestra voluntad algunas de las fuerzas que actúan en las trasformaciones del mundo físico. La ciencia es tambien quien desarrolla nuestras aptitudes para hacerlas contribuir á la utilidad general aplicándolas á la satisfaccion de las exigencias personales. Reuniendo en un espacio relativamente estrecho, á los hombres de todas las naciones, cambiando con ellos nuestras ideas y nuestros

sentimientos; comiendo del mismo pan y bebiendo en el mismo vaso en ese gran foro de la exposicion universal, se apreciaba mejor que todos los hombres son hermanos.

Hubo un momento, en que la opinion justamente conmovida se hallaba absorbida en la preocupacion de las sangrientas luchas para las cuales preparaban las grandes potencias sus cañones y sus soldados. Pero pronto se tranquilizó al fijarse en las luchas fecundas de la industria y de la inteligencia en que los pueblos no combaten sino por el progreso y el bienestar de la humanidad entera, en que el triunfo de unos cuantos produce la felicidad de todos, y en que no hay derrotas sino para la ignorancia y el error.

Volvamos, sí, á ese gran hecho pacífico, que se llama exposicion universal, olvidado en el ruido de las armas y en la emocion de los combates. Hay en él provechosas lecciones para los pueblos y los reyes, para los indivíduos y las masas. ¡Felices los que las comprenden y saben sacar de aquella inmensa síntesis del trabajo humano nuevos elementos de fraternidad, de concordia y de armonía entre todas las naciones, todas las razas y todas las familias de la tierra!

Las máquinas de guerra y de destruccion parecia como que estaban de sobra en aquel templo de la paz, y cuando todo nos convidaba á la fraternidad universal, á la union en el progreso, recordaban los campos de batalla, los hermanos muertos por sus hermanos, y la tierra regada con la sangre de sus hijos.

En aquel concurso del progreso de las artes y de la industria se mostraba la guerra en todo su horror. Su recuerdo causaba allí mas turbacion que en cualquiera otra parte; se sentia la necesidad de apartar el ánimo de su recuerdo; porque causaba disgusto ver el nuevo cielo cubierto de nubes tempestuosas.

Cuando se entra en detalles y se examina lo que realiza cada arte y cada industria, asombra la rapidez con que se han ido sucediendo los descubrimientos, sobre todo en cierto número de años. Verdaderamente, ni la imaginacion de nuestros últimos abuelos hubiera podido preverlos; lejos de esto hubieran sentido compasion hácia el que los anunciara juzgando que su cerebro estaba enfermo; cualquier cosa les hubiera parecido mas verosímil que la verdad.

En efecto nunca hubieran podido imaginar que el vapor permitiera á nuestros barcos surcar los mares como rápidos meteoros; y á nuestro wagones recorrer la tierra con la velocidad de una flecha. Jamás hubieran creido que el pensamiento del hombre pudiera volar por una red de hilos ligeros que unieran á todas las naciones, y que de un extremo á otro del mundo la electricidad preguntaria y responderia con la velocidad del rayo.

¿Qué imaginacion podia prever que el análisis expectral vendria á revelarnos lo que pasa á millones de millones de leguas de nosotros? Y sin embargo es cierto que interroga á los espacios infinitos; y que los espacios infinitos les responden.

¿Quién se habria atrevido á pensar, sin creerse delirante, que la química llegaria á demostrar la unidad de sustancia para todos los cuerpos, y la física la unidad de fuerza para todos los movimientos? Una sola sustancia material elemental, simple por la disolucion de sus moléculas, y una sola fuerza por la trasformacion de sus movimientos, puestas en relacion por las leyes, tal es todo el universo material y la gran sencillez á que nos ha conducido la ciencia.

Pero dejemos seductoras generalidades, y volvamos á las exposiciones.

Las ciencias en la Exposicion universal de 1867.

§ I.

Instrumentos astronómicos.—Lunetas.—Telescopios.—Teodolitos.

El órgano mas apreciable de nuestros sentidos, el ojo, es el único capaz de ponernos en comunicacion con los espacios celestes. Durante mucho tiempo los astrónomos no tuvieron otro aparato de vision que este intermedio natural entre nuestra alma y los cielos, puesto que no pasa del año 1609 la época de la invencion del anteojo astronómico, ó por lo menos de su primera aplicacion hecha por Galileo, con una combinacion de lentes de cristal, destinada á aumentar las dimensiones de los astros. Antes del ilustre astrónomo florentino, la casualidad enseñó á los niños de un óptico holandés á servirse de lentes de cristal para aumentar el tamaño de los objetos vistos á cierta distancia, por ejemplo, la veleta de un campanario; pero esta observacion no constituia la invencion del anteojo, y aun cuando ésta debia ser el término de ella, necesitábase toda la sagacidad de un talento como el de Galileo para dotar á la ciencia astronómica del mas útil y mas bello de sus instrumentos.

Desde el dia en que se inventó el anteojo, desde el momento en que los observadores pudieron estender el alcance de su vista, como si se acercaran á los astros, la ciencia tomó otro aspecto: las dudas se disiparon, y las conjeturas se convirtieron poco á poco en realidades; y el descubrimiento de las grandes leyes de la naturaleza quedó augurado por la observacion precisa.

La pieza esencial de un anteojo es *el objetivo*, ó cristal de superficie curva colocado en frente del objeto para pro-

ducir una imágen próxima al observador. Esta imágen es aumentada por medio de una ó varias lentes que forman el ocular, como en el microscopio.

Kepler, llamado con justicia el padre de la astronomía moderna, perfeccionó el anteojo, sustituyendo un cristal convexo al cristal cóncavo que servia de objetivo á Galileo.

El uso de estos primeros instrumentos tenia un gran inconveniente; la irizacion de las imágenes era inevitable; todas parecian rodeadas de aureolas coloreadas procedentes de la descomposicion de la luz á través de la sustancia de la lente. De aquí resultaba una falta de claridad en los detalles y un gran cansancio, para los ojos. Dollond discurrió, hácia mediados del siglo último, el medio de corregir el gran defecto procedente de la dispersion de la luz, inventando las lentes *acromáticas*, es decir, que producian imágenes blancas ó sin coloracion extraña.

Desde aquella época, el estudio de la constitucion física de los astros adquirió una importancia de primer órden en la astronomía.

Se construyen objetivos acromáticos reuniendo dos lentes de crown, y una de flint, convenientemente talladas; pero en general bastan dos cristales; una lente biconvexa de crownglass y una lente plana por un lado y convexa por el otro de flint-glas que tengan el mismo eje.

Los instrumentos que mas directamente interesan á nuestro exámen, los anteojos y telescopios se hallaban reunidos en la exposicion universal, en la clase 12. Es sabido que la exposicion entera estaba dividida en 10 grupos y 95 clases (45). En la clase 12 perteneciente al segundo grupo (artes liberales), tenemos poco mas ó menos todo lo que interesa á nuestra curiosidad especial. Aunque esta clase sea relativamente homogénea, se distinguen en ella las catego-

rías siguientes: Optica: telescopios, anteojos terrestres y microscopios: geodesia: círculos destinados á los marinos y á los ingenieros; niveles y compases; meteorología: barómetros y termómetros, instrumentos destinados á las investigaciones científicas y á la enseñanza; aparatos de invencion ó de realizacion; preparaciones naturales ó artificiales cuyo objeto es dar á conocer los séres que componen los tres grandes reinos de la naturaleza.

La construccion de los instrumentos de física se halla concentrada casi exclusivamente en París. La estadística formada en 1860 por el Tribunal de Comercio, eleva á cerca de 16 millones de francos la cifra del producto de estos objetos en la capital. Desde la exposicion de 1855, los progresos de la construccion de instrumentos han seguido á los de la ciencia. Entre los objetos que han adquirido una importancia enteramente nueva indicaremos los telescopios de cristal plateado, los aparatos propios para producir las corrientes de induccion, las máquinas electro-magnéticas, los fijadores de la luz eléctrica y los indicadores ópticos del estado vibratorio de los cuerpos sonoros.

Ocupémonos ante todo de la exposicion de los instrumentos astronómicos de M. Secretan.

Observamos principalmente en esta exposicion un círculo meridiano portátil, un telescopio Foucault con espejo de cristal plateado, un modelo del gran ecuatorial del Observatorio imperial, una coleccion de objetivos astronómicos y algunos instrumentos para la geodesia superior. Todos estos trabajos de óptica y de mecánica de precision se han hecho en sus talleres: construccion de los objetivos, guarniciones metálicas, y division de los círculos.

Estos diferentes instrumentos están construidos con una gracia y elegancia especiales. No solamente están bien ob-

servadas las relaciones entre las formas y las fuerzas, sinó que además se ha sabido adaptar con mucho ingenio el color amarillo del cobre barnizado con los matices del hierro fundido, desde el negro al ácido y desde el violeta al antimonio, tan poco conocido todavía en Francia.

Este aspecto exterior no perjudica en manera alguna al valor real de las piezas. El círculo meridiano por su construccion puede servir de círculo mural y de anteojo meridiano. Puede emplearse útilmente por los astrónomos para determinar las ascensiones rectas y las declinaciones de astros observados, y por los geógrafos para la determinacion de las longitudes y latitudes. Para esplicar en pocas palabras el principio de las observaciones en el meridiano, rogaremos á nuestros lectores que se fijen en que, si se supone un plano ideal que atraviese el cielo del norte al sur, *todas las estrellas*, en un momento de su rotacion diurna aparente del este al oeste, pasarán sucesivamente por la línea en que el plano corta al cielo. El círculo meridiano, es un instrumento colocado en dicho plano. El anteojo indica el instante exacto del paso de cada estrella por el meridiano, y además su altura. Estos pasos se observan de dia y de noche en el Observatorio real de Inglaterra desde hace cien años, y desde principios de este siglo en el Observatorio de París. Podemos añadir sin temor de pasar por indiscretos que para estimular el celo de los observadores, se les abona aquí (sino estamos equivocados) 15 céntimos por cada estrella registrada. Así sucede que suelen acumularse algunos centenares de ellas en una sola noche.

En el círculo expuesto, el anteojo está provisto de un micrómetro de seis hilos, cinco de los cuales son fijos y uno movible para las observaciones en el polo. El círculo se halla dividido de cinco en cinco, es decir, en 4320 partes; las

lecturas se hacen por medio de cuatro microscopios de gran potencia. La division está hecha tan escrupulosamente que cada una de las 4320 divisiones dista de la otra dos milésimas de milímetro.

Pasemos ahora á los telescopios que M. Leon Foulcaut ha puesto en boga perfeccionando el telescopio de Newton, por medio de su ingeniosa construccion de los espejos de cristal plateado. El instrumento expuesto tiene una montura ecuatorial. Su espejo tiene 16 centímetros de abertura y soporta fácilmente un aumento útil de 320 veces; ahora bien, como un anteojo de la misma abertura, tiene por término medio una longitud focal de 2.^{m}60, mientras que la del telescopio no es sinó de 0.^{m}96, M. Secretan cree que este ocupa menos sitio y es de uso mas fácil en París. Tenemos una pasion especial por los telescopios grandes; pero bajo el punto de vista de la práctica confesaremos que, en nuestra opinion, para los astrónomos aficionados, un *anteojo* es siempre preferible á un *telescopio* de igual potencia. Es mucho mas cómodo dirigir un anteojo hácia una estrella que buscar su reflexion en el telescopio, y es mucho mas fácil aplicarle á diferentes estudios.

Nuestros lectores saben que los telescopios se diferencian esencialmente de los anteojos por su construccion. Son tubos abiertos en su parte superior con un espejo en su fondo. El astro observado se refleja sobre el espejo, el cual trasmite á su foco la imágen reflejada. Esta se observa, con ayuda de un microscopio. No es, pues, el objeto mismo lo que se observa sinó únicamente su imágen. Las personas que por primera vez van á observar de este modo un astro volviéndole la espalda ó mirando á otro lado, manifiestan generalmente una gran sorpresa.

El mayor poder amplificador realizado hasta hoy se ha-

lla en los telescopios, el mayor de los cuales es desde hace mucho tiempo el de lord Ross en Irlanda. Este instrumento único, aumenta 6.000 veces el tamaño del objeto, observado y acerca la luna á la distancia de 15 leguas. Se podrian distinguir en este astro rebaños de búfalos ó movimientos de tropas si los hubiera. El tubo mide 55 piés ingleses de alto y parece á lo lejos una enorme chimenea de buque empotrada entre paredes muy sólidas. El instrumento pesamas de 10.000 kilógramos. Se ha asegurado que el ilustre lord habia dado un baile en el tubo, pero con solo pensar en los peinados de las señoras se comprende que esto es imposible.

Despues del telescopio, observamos un precioso teodolito construido con arreglo al modelo de Gambey, otro mas pequeño con anteojo en el centro y un modelo del anteojo ecuatorial de 33 centímetros de abertura, colocado bajo la cúpula del Observatorio. Es sabido que la casa de Secretan ha construido todos los grandes instrumentos que se usan actualmente en los observatorios de París, Marsella, Argel y Tolosa.

Observaremos por último que estos instrumentos tan notables por su precision y su valor científico, no han atraido sin embargo la atencion de la generalidad de los visitantes. No se comprenden fácilmente las dificultades que se han vencido y los perfeccionamientos que han sido precisos para llegar á obtener el resultado actual. La clase 12 no ha recibido sinó escasas visitas á no ser que se hayan puesto á descubierto los espejos curvos en cuyo uso la multitud se precipitaba, se amontonaba, se apretaba. Todos iban á porfia á ver el efecto que hacia su rostro ó el de su vecino en los espejos. La realidad científica importa poco; lo maravilloso es lo que tiene atractivo. ¡Qué propio es esto del hombre, y como se le reconoce hasta en las cosas mas pequeñas!

§ II.

Optica.—Anteojos ecuatoriales.—Círculos geodésicos.—Cuadros de estrellas errantes.—Fotografías científicas.

Al lado de la esposicion astronómica de M. Secretan, se observaba la de su competidor M. Brunne óptico de la oficina de longitudes.

La atencion se fijaba ante todo en un grande é imponente anteojo astronómico, un *ecuatorial* encargado para el virey de Egipto, por el astrónomo egipcio Ismael-Effendi, hoy Ismal-Bey, nuestro antiguo colega en el observatorio de París. Este anteojo mide 3.^{m} 80 de longitud focal y produce un aumento de 600 ó 700 veces el tamaño del objeto observado. El objetivo es de 25 centímetros. El círculo horario dá las centésimas de segundo del tiempo. El círculo de declinacion dá las décimas de segundo de arco. Este anteojo está provisto de un movimiento de relojería con regulador automático. Hemos esplicado anteriormente el principio fundamental del anteojo meridiano. Pues bien, el ecuatorial es el segundo instrumento necesario en todo observatorio. Se diferencia esencialmente del círculo meridiano en que en lugar de hallarse fijo en un eje horizontal y de no poder girar sino en el plano meridiano, el anteojo se halla fijo en un eje paralelo el eje del mundo, y por consiguiente se dirige hácia el ecuador cuando forma un ángulo recto con este eje.

Pero este anteojo no es solo movible perpendicularmente á la línea de los polos, puede moverse en todos sentidos, y formar un ángulo cualquiera con esta línea. De

esto resulta que el ecuatorial puede servir para observar un astro en todas las posiciones posibles. Ademas, adaptándole el pié paraláctico y el movimiento de relojería que le mueve en sentido inverso de la rotacion de la tierra, con velocidad igual á la del movimiento sideral (la circunferencia entera en 23 horas y 56 minutos), el anteojo una vez dirigido sobre una estrella la tiene siempre en el centro de su campo. El instrumento se encuentra en las mismas condiciones en que se hallaria si la tierra estuviera inmóvil; porque en efecto, permanece inmóvil relativamente al espacio, y la tierra gira debajo de él. Esta disposicion tiene una gran ventaja. En un anteojo de aumento superior, el movimiento aparente del astro, acelerado en razon de este aumento se efectua con tal rapidez que apenas hay tiempo para examinar el astro antes que haya salido del campo del anteojo. En el ecuatorial se pueden hacer las observaciones minuciosas, recibir el espectro de la luz para analizarle, obtener fotografías, etc.

El segundo instrumento que llamaba la atencion en la esposicion de M. Brunner es un círculo geodésico muy hábilmente construido, y que dá los dos segundos por medio de cuatro microscópios. El anteojo tiene 75 centímetros de longitud focal; el micrómetro es de hilo movible. El anteojo está provisto de dos colimatores para evitar la desviacion del instrumento.

Este aparato pertenece á la oficina de longitudes.

Se observaba tambien un instrumento para medir los indicios de refraccion en los esperimentos de polarizacion de M. Jamin en la escuela politécnica. El instrumento puede ponerse en posicion vertical para estudiar la reflexion en las superficies líquidas. No olvidemos indicar un instrumento de topografía cuyo anteojo reduce automáticamente

las distancias en el horizonte. Con este ingenioso aparato, se puede medir una distancia á diferencia de tres milésimas partes. Así cien métros se miden con exactitud sin mas diferencia que tres centímetros.

En aquella misma Seccion se veia un gigantesco planisferio que representaba la proyeccion en el plano del horizonte de 377 bólidos observados por M. Coulvier-Gravier en el Observatorio meteórico del Luxemburgo, planisferio construido por M. Chapelas-Coulvier-Gravier.

Algunos sabios demasiado severos han dado poca importancia al cargo de M. Coulvier-Gravier, y el público frívolo se ha reido tambien de ver al perseverante observador pasar desde hace 30 años, las noches en el terrado observando las estrellas errantes. Cuando Aragó presentó su memoria á la Cámara de Diputados, muchos preguntaban de qué podría servir el saber cuantas de esas estrellas corren de noche, y hácia dónde corren. M. Caulvier-Gravier todavía no sabe lo que es una estrella errante y se guarda bien de imaginar ninguna especie de teoría. Pero esto no impide que las observaciones sean observaciones; un dia ú otro se utilizan para el adelanto de los conocimientos humanos, y en una época en que hay pocos observadores, bueno es que el Estado tenga unos cuantos á su disposicion.

El sabio senador que reina al otro lado de Luxemburgo ha visto siempre con el mayor disgusto á su colega observar desde el terrado del Senado el cielo al mismo tiempo que él, ó por mejor decir al mismo tiempo que sus administrados; los dos augures son una escepcion de la regla y se miran sin reir, porque parece que cada uno de ellos se halla igualmente preocupado por el grave deseo de ver á su rival convertido en estrella errante; pero es muy de temer que M. Coulvier Gravier espere hasta el fin de su

vida sin ver á M. Leverrier abandonar su constelacion (*).

El objeto del planisferio espuesto es servir para determinar la altura de los bólidos en la atmósfera y dar al público una idea de este interesante fenómeno. Esta figura, que dá todas las particularidades que presentan estos meteoros en el curso de sus trayectorias, y ademas un catálogo convenientemente formado, que expresa la fecha y hora de cada observacion, así como la posicion de cada uno de esos globos, expresada en azimut y distancia zenital, permite, refiriéndose á una esfera celeste de horizonte movible, hallar inmediatamente su posicion real con relacion á las estrellas fijas.

Este planisferio puesto á la vista de observadores franceses ó extranjeros que hayan recogido observaciones de este género, les dá un medio de comprobar sus operaciones y demostrar las identidades de un mismo bólido observado en estaciones diferentes. Por lo mismo facilita los cálculos necesarios para establecer la paralaje de estos meteoros, y llegar así al conocimiento de su verdadera altura.

Los mismos autores exponen igualmente un cuadro de diferentes curvas meteóricas y meteorológicas, que muestra las relaciones, íntimas que existen entre la direccion de las estrellas errantes y sus perturbaciones, con los movimientos de la atmósfera. Por medio del exámen de estas curvas, se vé, á lo que parece, la verdadera relacion que existe entre la posicion azimutal de la direccion media de las estrellas errantes en diferentes épocas del año, y las oscilaciones indicadas por la curva de los dias de lluvia así como las que indica la curva que representa los niveles medios de las aguas del Sena.

(*) Esto es lo que ha sucedido á M. Coulvier Cravier, que ha muerto en 1868. (El texto se escribió durante la exposicion de 1867.)

Se ve tambien, nos decian los observadores, «la direccion media de los vientos observados en la superficie de la tierra, en conexion perfecta con la direccion media de las estrellas errantes y sus perturbaciones. En fin la identidad de la curva barométrica facilitada por el instrumento con la curva barométrica que dan las observaciones de las estrellas errantes se muestra con la mayor claridad. Estos resultados son de la mayor importancia, porque permiten *prever la elevacion y descenso del barómetro* con treinta y seis ó cuarenta horas de anticipacion, asi como las perturbaciones atmosféricas. Todos estos resultados importantes se habian escapado hasta hoy á la sagacidad de los astrónomos.»

Es cierto; y confesamos que á nosotros en particular se nos escapan todavía. Mucho tememos que los SS. Coulvier-Gravier y Chapelas se hayan hecho ilusiones. El exámen riguroso de la cuestion nos hace creer que las estrellas errantes no pueden servir para la prediccion del tiempo, en razon á que aun en el caso de que el viento superior influyera generalmente en su direccion (lo cual es dudoso), todavía no podria esto servir de base para deducir los movimientos atmosféricos del dia siguiente. Los astrónomos del Luxemburgo parece que consideran las estrellas errantes como productos de la atmósfera terrestre. Este orígen no es probable, y nosotros preferimos con mucho el orígen cósmico. Pero antes de discutir sobre el orígen de las estrellas errantes, la cuestion fundamental es observar sus aspectos, su direccion, su número horario, y su altura; en esto, los sabios observadores merecen nuestra estima. El valor mas importante de los señores Coulvier-Gravier y Chapelas consiste pues en la *observacion*; la teoría queda fuera de su trabajo. Lo inverso de este juicio puede aplicarse á nuestro laborioso colega M. Marco Antonio Gaudin.

En efecto, este perseverante químico se distingue precisamente en la teoría; en cuanto á la observacion no entra por nada en sus trabajos de morfogenia molecular. Debajo del cuadro celeste de que hemos hablado, se observaba una molécula construida con arreglo á las indicaciones de M. Gaudin. Esta molécula llevaba una etiqueta de un carácter esencialmente técnico. Véase lo que decia: «Brewsterita, heulandita y epistilbita comprendiendo 4 grandes ejes de aluminato de monóxido + 24 moléculas, de sílice ($Si\ 0^2$) ejes de 3 átomos + 21 moléculas de agua ($H^2\ 0$), ejes de 3 átomos paralelos entre sí, formando un prisma cuadrado bipiramidal truncado. En esta molécula, la ley (A entre 2 B) se ha verificado verticalmente 57 veces, horizontalmente 162 veces, oblícuamente al eje 100 veces, lo cual dá en todo 319 veces.» Véase, si la memoria nos es fiel, la denominacion del tipo expuesto. Al lado de esta molécula habia dos cuadros que presentaban la reproduccion fotográfica de dibujos en que se mostraba un resúmen del sistema de morfogenia molecular y de cristalogenia, enviados á Washington por expontánea peticion de los americanos. M. Gaudin ha emprendido la tarea de regenerar la química por medio de la filosofía matemática. Esta es su gloria y su desgracia. De cien sabios apenas hay uno que sea capaz de comprenderle. M. Gaudin está recibiendo desde hace treinta años la acogida que se hizo á Gœthe cuando presentó su trabajo sobre la morfología de las plantas. Morirá sin que le haya seguido nadie. Su papel en esto se reduce, pues, á entregarse á estudios de ciencia pura, sin pedir ni esperar recompensa alguna esterior.

Puesto que acabamos de hablar de fotografías de moléculas químicas, podemos presentar á nuestros lectores fotografías astronómicas muy dignas de simpatía. M. Alejan-

dro Martin, tuvo la idea ingeniosa de hacer reproducciones fotográficas directas tomadas en diferentes observatorios de Europa, y de dibujos telescópicos de los principales cuerpos celestes. Se observarán sobre todo escelentes fotografías de la luna, de Saturno, de Júpiter, segun M. Warren de la Rue presidente de la Sociedad Real Astronómica de Lóndres y ademas las del Sol, de Marte, y de varios cometas. El precio módico de estas fotografías acompañadas de una descripcion, les asegura un éxito popular; es agradable ver así á la ciencia vulgarizarse por todos los caminos.

A los instrumentos astronómicos de Brunner y Secretan, debemos agregar un elegantísimo círculo meridiano construido por M. Rigaud. Este círculo es el modelo del que sirvió á M. Ivo Villarceaux, astrónomo del Observatorio y de la Direccion de longitudes, para determinar las longitudes y latitudes de Dunkerque, Estrasburgo, Brest, Talma y Rodez, Carcasona, Satigny-le-Juif, Lyon y Saint-Martin-du-Tertre. Este instrumento es muy notable bajo el punto de vista de la exactitud de las observaciones á que está destinado, y de la perfeccion de la mano de obra.

Indicaremos todavía al lado de estos, un gran anteojo de Eward. El objetivo mide 9 pulgadas de abertura; y su longitud focal es de cuatro métros. No estamos ya en el tiempo en que habia necesidad de encargar instrumentos á Inglaterra y Alemania. Los constructores franceses han querido llegar por sí mismos á toda la perfeccion posible. Y tienen ciertamente gran mérito en nuestro país, puesto que obran tanto por amor al arte, como por deseo de ganancia. Francia cuenta pocos observatorios particulares, y los favorecidos de la fortuna prefieren marcadamente *las estrellas de la tierra* á las del cielo. En esto cometen una gran falta, en atencion á que las primeras son poco duraderas, muy

frágiles y amenudo engañosas; mientras las bellezas del cielo nos ofrecen con la mayor liberalidad goces purísimos que no dejan recuerdo amargo. Nos atreveremos pues á aconsejar á los hombres de talento que olviden alguna vez la tierra por el cielo. En esto nada perderan, ni aun cariño, porque despues de todo, (dicho sea en secreto), el medio infalible de hacerse amar de las mujeres es huir de ellas.

§ III.

Enseñanza.—Barómetros.—Aparatos cosmográficos.

No nos separaremos de la clase 12 sin llamar la atencion sobre un nuevo barómetro, muy digno de aprecio, inventado por M. de Vesian, ingeniero de puentes y caminos. La *instruccion para la prevision del tiempo*, que acompaña al instrumento mencionado, nos revela juntamente su principio y su objeto.

Las variaciones del tiempo en cada localidad dependen de circunstancias muy diversas, tales como la estacion, la presion atmosférica, la direccion é intensidad del viento, el estado del cielo, la temperatura y la higrometría, etc., y para preverlos con certeza, seria preciso tener en cuenta la influencia ejercida por estos elementos sin olvidar ninguna.

La ciencia no ha resuelto todavía ningun problema tan complejo, pero ofrece algunas indicaciones que permiten anunciar con gran probabilidad el tiempo del dia actual y á veces el siguiente. Nadie ignora que observando regularmente por medio del barómetro, los cambios que sobrevienen en la presion atmosférica se determina por aproximacion el tiempo que seguirá; lo que es menos conocido es

que, si se agrega á esta observacion las de la direccion del viento y del estado del cielo, se obtine una aproximacion mayor.

Para hacer del barómetro un instrumento de pronósticos mas seguros, conviene pues sustituir á la leyenda usada comunmente, un cuadro que exponga los pronósticos que pueden deducirse de la observacion simultánea de estos tres elementos: presion atmosférica, direccion del viento y estado del cielo, y como la elevacion ó descenso del instrumento es mas importante de observar que su altura absoluta, el inventor creyó apropósito adaptar á la aguja un índice automóvil que en cualquier momento permite reconocer de una ojeada el sentido de su variacion sin necesidad de tocar al aparato.

La tabla de los pronósticos no puede ser igual en todos los climas. La que estaba espuesta se habia formado especialmente para Bélgica; podrá servir para los demás comarcas del Oeste de Europa mediante algunas rectificaciones sugeridas por las observaciones locales.

El índice automóvil revela á cada instante la tendencia del barómetro á subir ó bajar, y permite reconocer el sentido del movimiento barométrico con la misma facilidad que se lee la hora en la esfera de un reloj.

Estas dos disposiciones no pondrán en manos de los sabios un instrumento mejor que los otros; pero son apropósito para estender el uso del barómentro, presentando mas clara y cómodamente los pronósticos relativos al tiempo.

A pesar de los esfuerzos de Mathieu (de la Drome), que antes de ser comerciante, era un observador concienzudo (como lo demuestran cartas suyas que tenemos en nuestro poder); á pesar de la asociacion científica de Francia en que la ciencia puede recoger de cuando en cuando alguna mi-

gaja; á pesar de los trabajos particulares de ciertos sabios no oficiales, la prevision del tiempo no se ha elevado todavía al rango que debe ocupar, y la meteorología no ha alcanzado hasta ahora el carácter de su hermana mayor la astronomía.

Hasta que se hayan apreciado las corrientes atmosféricas y determinado sus causas, hasta que se haya podido predecir el tiempo como se predice un eclipse (y la ciencia lo conseguirá, porque todos los movimientos que se verifican en la naturaleza se hallan sometidos á *leyes*), cada cual consultará diariamente su barómetro buscando indicios particulares de la variacion del tiempo. Es, pues, legítimo que nuestros esfuerzos actuales tiendan á perfeccionar los instrumentos de que nos servimos y á interpretar sus indicaciones de la mejor manera posible.

Cuando un profesor espone á sus discípulos las leyes de los movimientos de los cuerpos celestes y de los fenómenos que de ellos resultan, se vé muchas veces detenido por la dificultad de hacerlos comprender, á causa de su complicacion y de su grande variedad. Las figuras que traza en el cuadro no bastan para hacer claras sus demostraciones, porque los movimientos simultáneos no podrían ser representados en figuras, donde todo permanece naturalmente inmóvil. Por lo tanto, en diferentes épocas se han inventado aparatos destinados á ayudar la inteligencia de la juventud. Al principio se construyeron máquinas que figuraban el sistema solar entero. Pero estos aparatos costosos, imaginados sabiamente y ejecutados con arte, no llenaban sino imperfectamente el objeto deseado: eran complicados, costosos, incómodos y se prestaban bastante mal á la demostracion de los fenómenos particulares.

M. Robert, relojero de la marina imperial, creyó posi-

ble remediar estos inconvenientes; y al efecto construyó un aparato especial para cada órden de fenómenos que resulten de la misma causa.

Los ópticos y los relojeros que adoptan este sistema, realizan una parte del programa del ministro de Instruccion pública, el cual en el nuevo reglamento de estudios ha prescrito el uso de aparatos uranográficos para la enseñanza de la cosmografía en los liceos.

Despues del aparato de la precesion de los equinoccios, en el cual la composicion de las rotaciones dan una idea bastante exacta de este fenómeno tan difícil de concebir para los principiantes, observamos un instrumento muy ingenioso en su sencillez para representar las estaciones y retrogradacion de los planetas. Sabido es que las estaciones y retrogradaciones de los planetas dieron mucho que hacer á los antiguos, los cuales imaginaron hasta setenta y nueve círculos de cristal enlazados unos en otros para esplicar las posiciones sucesivas que toman los mundos planetarios para los habitantes de la tierra. Esta ilusion, debida á los movimientos combinados de la tierra y de sus compañeros alrededor del sol, se halla esplicada en este aparato por una combinacion análoga de movimientos de discos que representan á la Tierra y á Júpiter.

Es igualmente digno de la atencion de los profesores un tercer aparato que representa las estaciones y la desigualdad de los dias y de las noches. El de las fases de la Luna y el de los eclipses terminaban esta pequeña exposicion cosmográfica.

Para continuar nuestro exámen de los aparatos destinados al estudio de la cosmografía, necesitamos dejar por un momento la clase que visitamos y dirigimos hácia el departamento de Bélgica por la galería de las artes liberales.

No penetraremos todavía en las naciones extranjeras, y nos detendremos en la clase 90, hácia ese sepulcro que se tuvo la mala idea de colocar en la exposicion del ministerio de Instruccion pública.

Despues de buscar por largo rato, vemos por fin bajo una vitrina el pequeño *observatorio portatil* de M. Charles Emmanuel. Estraña idea fue la de encerrar de esta manera como á un culpable, á un instrumento útil que para dejar ver sus multiplicados resortes, necesita maniobrar libremente en el espacio: ¿Pero á qué quejarnos? Los dioses del Campo de Marte no tenian tiempo para escuchar quejas.

El observatorio portátil de M. Charles Emmanuel no dejaba por eso de ser una invencion excelente destinada á prestar grandes servicios en la enseñanza de la astronomía. Bajo una apariencia modesta es verdaderamente un *pantógrafo astronómico* que permite á cualquiera determinar la posicion de los astros bajo el triple punto de vista del horizonte, del ecuador y de la eclíptica. Se presta ademas á todas las operaciones geodésicas. Estas propiedades tan diversas le dan una marcada ventaja sobre las invenciones extranjeras de este género. «Con el auxilio de este nuevo instrumento, ha dicho M. Faye, se aprenderá en adelante sin trabajo en *ocho dias* lo que antiguamente se aprendia con mucha dificultad en ocho meses.»

Animado por tan brillante acogida, M. Charles Emmanuel ha querido todavía hacer mas; ha añadido á su pantógrafo un aparato auxiliar que es otra invencion, y al cual ha dado el nombre de *alfabeto astronómico*. No se puede inventar cosa mas sencilla; es un verdadero abecedario al alcance de todas las inteligencias, que presta un gran atractivo al estudio de la astronomía elemental y que muchas veces dá la solucion de los mas difíciles problemas.

Es un trabajo ingenioso y útil. M. Charles Emmanuel pasa ciertamente por un astrónomo herético, pero hay que ser justo con todo el mundo hasta con los hereges. Todo hombre que simplifica en algo la enseñanza de la ciencia debe ser felicitado por ello. Estamos en el siglo de la tolerancia, y no quemamos á las gentes. M. Emmanuel se empeña en que la tierra ha de girar de izquierda á derecha en vez de girar de derecha á izquierda. Este no es motivo para que nos incomodemos; lo importante es confesar que gira.

§ IV.

Geografía y cosmografía.—Mapas y planos.—Globos terestres.—Esferas celestes.

Nuestra visita á la esposicion va siendo muy larga y sin embargo estamos muy lejos de haber llegado á nuestro objeto. Si los escelentes instrumentos de la astronomía contemporánea han podido cautivar nuestra atencion, todavía no hemos podido dirigir una modesta ojeada á los aparatos de geografía y de cosmografía.

Por vez primera han figurado en una esposicion universal los mapas y aparatos de geografía y cosmografía; como si el conocimiento de la tierra debiera ser el último objeto de la atencion de sus habitantes. Los productos de esta clase designada con el número 13 en el catálogo de la esposicion de 1867 podian dividirse en 4 séries distinguidas ya por el catálogo mismo.

1.ª Los mapas aislados ó reunidos en atlas, que se subdividen en mapas geográficos, cosmográficos, astronómicos, marinos, horográficos, topográficos, geológicos, históricos, meteorológicos, de caminos etc.

2.ª Los globos terrestres ó celestes, los aparatos uranográficos etc.

3.ª Los planos y mapas en relieve.

4.ª Las obras, tablas, cuadros y demás accesorios de la geografía y de la cosmografía.

Solo en Paris es donde se fabrican las obras de esta industria, aun comprendiendo las que son estudiadas y publicadas en provincia.

Entre los progresos realizados en esta industria desde hace una docena de años, se pueden señalar dos puntos: 1.° El aceraje de las planchas de cobre destinado á preparar estas planchas para el trabajo de estampado; 2.° El uso de la fotografía como procedimiento espedito para facilitar la multiplicacion y amplificacion de los dibujos; 3.° El grabado en piedra ó en cobre por el procedimiento heliográfico; 4.° La cromo-lito-grafía y el cromo-grabado (se emplean colores múltiples en los mapas, sobre todo en los mapas especiales); 5.° La vulgarizacion de los planos en relieve por escala igual de las alturas y de las dimensiones horizontales; 6.° La impresion sobre superficies curvas para globos; 7.° La vulgarizacion de los diferentes métodos de proyeccion.

La manera de confeccionar los mapas es de competencia de la industria y por lo tanto no nos toca hablar de ello aquí. En cuanto á los trabajos originales de trazado y de construcion, se hallan centralizados, para la geografía territorial, en el Depósito de la Guerra, y para la navegacion, en el Depósito de la Marina.

Por lo comun los editores hacen ejecutar los mapas dedicados al comercio con arreglo á las publicaciones de los citados departamentos, recurriendo á los documentos oficiales facilitados por los gobiernos extranjeros, así como á los

trabajos de los viajeros y de los sabios de todos los paises.

El que no se ha dedicado á un estudio especial de la geografía y de la construccion de los mapas no puede formarse una idea fácil de la gran masa de documentos, de la acumulacion de trabajos que necesita la representacion rigorosa de una comarca, por poco estensa que sea, cuando se trata de representar, con algunos detalles, las desigualdades de la tierra, costas, torrentes, rios, montañas y colinas, así como la posicion de los centros de poblaciones, ciudades, villas y aldeas. Y mucho mas si á estos primeros é indispensables elementos se quieren agregar las indicaciones topográficas, las notas exactas que marcan la altura de los lugares. Las ciencias matemáticas deben ser tenidas en cuenta por el ingenioso geógrafo, para llevar á término feliz las largas y penosas operaciones indispensables para levantar un mapa: determinacion de las coordenadas, longitudes y latitudes de los puntos principales, triangulaciones, cálculos inmensos, y por último trazado el *mapa-minuta* destinado á ser reproducido por el grabado.

Las regiones de nuestro globo descritas y esploradas de esta manera son todavía en corto número, y no representan, sin duda, mas que una pequeña fraccion de su superficie total; pero recorriendo en la Exposicion la galería del *Material de las artes liberales*, donde se veian dispersas todas las obras de la cartografía contemporánea, no se podia menos de creer que la representacion científica de todas las regiones conocidas y habitadas ha de realizarse pronto. Los viajeros que hoy dia se consagran valerosamente á la exploracion de las partes desconocidas, preparan los materiales para una descripcion mas completa.

Los globos llevan á los mapas planos la gran ventaja de que son una representacion rigorosamente exacta, puesto

que la forma de su superficie es lo mas análoga posible á la de las regiones representadas, cualidad muy importante para la geografía de conjunto.

Entre los globos geográficos, hemos notado en particular los de Schedler, que ofrecen ademas de las indicaciones de geografía general, una multitud de datos útiles: las corrientes marinas con sus direcciones y velocidades, las líneas magnéticas de inclinacion y declinacion, las vias de comunicacion marítimas mas usadas, y las líneas telegráficas aéreas y submarinas.

Al entrar en la clase destinada á estos mapas, lo primero que llamaba la atencion eran los dos salones ocupados por la Exposicion de los ministerios de Guerra y Marina. En la de este último se veia un gran atlas de las principales publicaciones del depósito de mapas y planos, de la marina, instrucciones náuticas, mapas de la Cochinchina francesa y de la Nueva Caledonia y otros muchos mapas grabados.

El ministerio de la Guerra desplegaba en las altas paredes y en las estensas mesas que se le habian reservado, una gran coleccion de redes geodésicas, minutas topográficas y dibujos reducidos, planchas grabadas, pruebas, correcciones, reproducciones galvanoplásticas; reproducciones, ampliaciones y reducciones fotográficas de dibujos y de grabados. Entre los mapas han llamado con justicia la atencion de los visitantes los de Siria, del Africa romana, de la Argelia moderna, de la nivelacion de Francia, de Crimea, de la China y de Italia.

Por lo que á nosotros toca, diremos que desde el primer dia nos interesó una exposicion mas modesta, la de M. Josef Silbermann, del colegio de Francia, que comprendia una escogida coleccion de esferas y hemisferios terrestres,

marítimos y celestes, de diversas sustancias, á las cuales el constructor añadió mapas geográficos y etnográficos, y un sistema de proteccion.

Debe haber causado sorpresa el ver allí esferas, ó mejor dicho semiesferas celestes y terrestres *en hueco*. Pase respecto de las primeras, porque tal es la forma aparente en que se nos presenta el cielo estrellado; pero representar la tierra en forma cóncava, es un capricho difícil de justificar. Felicitaremos sin embargo al autor por su ingeniosa idea, tanto respecto á la representacion de la tierra como á la del cielo.

Gran número de hombres y de los mas ilustres, se han esforzado por hallar un sistema de representacion de la superficie terrestre en su plano; y es sin duda porque hallaban que la representacion verdadera sobre una bola, no respondia bien á la necesidad intelectual, muy importante segun ellos, que era preciso satisfacer. En efecto, el declive creciente en todas direcciones que presenta la esfera no permite á la vista abarcar en un conjunto las diferentes partes de la configuracion terrestre, porque la convexidad no deja contemplar en la plenitud (es decir normalmente) mas que una pequeñísima porcion de superficie, y por esto mismo impide apreciar con exactitud las proporciones de distancia, dimensiones y forma y las relaciones de posicion respectiva de las diferentes partes entre sí.

El medio de evitar estos inconvenientes es el objeto que todos aquellos hombres se propusieron. Y todos quisieron responder á los fines de la ciencia por medio de la representacion sobre una superficie plana. Pues bien, como la superficie de la esfera no es susceptible de desarrollo, toda representacion sobre otra superficie que no fuera la de la esfera misma seria una imágen muy alterada. Así vemos

que unos sacrifican las relaciones de dimension, la apariencia mas ó menos aproximada de la forma (por ejemplo, la proyeccion de Mercator); otros sacrifican esta á las relaciones de dimension (por ejemplo, el sistema homalográfico); y otros en fin, para evitar los estremos, sacrifican mas ó menos las dos cosas á la vez.

Ahora bien, puesto que la representacion en plano no podia hacerse sino alterando todas estas relaciones, la eleccion de cualquier superficie que no fuese la de la esfera no podia conducirles al fin que se proponian. De todo lo cual resulta, que hay necesidad de resolver el problema de obtener la vista sinóptica y normal en sus diferentes partes sin separarse de la esferidad. M. Silbermann ha salvado todas estas dificultades hasta donde la naturaleza lo permite, y esto por medio de un artificio cuyo principio es fácil de comprender.

Consiste en la depresion de la superficie *convexa en concavidad.* En lugar de una esfera en relieve, M. Silbermann ha hecho una esfera hueca. Así se logra examinar de una sola ojeada cerca de la mitad de nuestro esferoide sin alteracion alguna de la verdad, sobre todo si las miradas se fijan en un punto poco distante del centro de la esfera.

Por lo demás, aunque parezcan muy estraños á primera vista estos mapas cóncavos, un momento de reflexion hace comprender que, para llegar al fin que se propone la cartografía de conjunto (conciliar la verdad de las configuraciones con la necesidad de compararlas, con la realidad de las relaciones de distancia, de dimension y de las relaciones de posicion), estos mapas dan la solucion mas aproximada del problema.

Por otra parte, bajo el punto de vista de una esposicion clara y precisa de las diferentes órdenes de fenómenos me-

teorológicos, como los mapas celestes construidos sobre este principio dan la representacion real de las curvas múltiples, trazadas con arreglo al estado de estos fenómenos en diferentes puntos, ofrecen la inestimable ventaja de permitir al entendimiento adquirir á primera vista la nocion exacta de cada uno de ellos, así como de las correlaciones que presentan entre sí estas diferentes órdenes de fenómenos.

Estos mapas y sobre todo los trabajos geográficos de M. Silbermann, no han recibido la recompensa que merecian. Al apreciarlas el jurado, ha venido á demostrar que va atrasado en unos cuantos lustros respecto de los progresos de la ciencia geográfica, y que no ha sabido distinguir los mapas construidos por las relaciones de los últimos viajeros, y sobre todo por las observaciones hechas de órden del gobierno ruso, de los antiguos clisés usados para el comercio.

Triste es decirlo, pero es cierto.

Hemos observado igualmente en otra clase, los cuadros del mismo sabio, dibujados ó pintados al oleo para las demostraciones de los fenómenos de la física y de la meteorología; aparatos de esperimentos para el estudio de la física, entre los cuales se encuentra un ingeniosísimo prisma de agua á nivel y de refraccion variable, muy sencillo y excelente para las demostraciones, pero que ha pasado desapercibido.

Volvamos á los mapas geográficos. La exposicion de Andriveau-Goujon era digna por su riqueza de la reputacion que goza esa casa mucho tiempo há. La del ministerio de la Guerra no le aventajaba. Globos celestes y terrestres muy artisticamente formados y muy acabados excitaban la atencion y debieran haber inspirado á los ignorantes (¿y quién no lo es en Francia en geografía?) el deseo de hacer

mas amplio conocimiento con el mundo en que vivimos.

M. J. Vinot, nuestro colega de la sociedad para la Instruccion elemental, ha expuesto un instrumento que sirve para figurar el sistema planetario. El jurado, con buena inspiracion esta vez, ha concedido una recompensa al autor de este aparato. Nuestos lectores (que se interesen mucho en las cosas elevadas) deben saber que M. Vinot es director de un periódico muy útil denominado *Diario del Cielo*; es un periódico muy pequeño, pero que dá á los aficionados á la astronomía todas las noticias que pueden desear sobre la marcha de los acontecimientos celestes. ¡Cuántos hombres ambicionarían tener un periódico que profetizase la marcha de los acontecimientos terrestres! Pero es mas fácil conocer el cielo que la tierra, y los secretos de la naturaleza son mas trasparentes que los caprichos, debilidades y faltas del carácter humano.

A propósito de aparatos de observacion, hay uno por el cuál deberíamos haber empezado, y que hemos ido dejando para el último. Este aparato es el ojo humano. No quiero decir que se hayan expuesto en el palacio del Campo de Marte verdaderos ojos vivos, aunque esta sería materia larga. Hablo de los ojos artificiales, y entre ellos citaré en primer lugar los ojos de esmalte de M. Chappee, para colecciones de historia natural, figuras de cera y estátuas; los ojos artificiales de M. Letho para la taxidermia; los ojos y piezas de cera de los señores Diot, Pilon, Desjardins y Morainville; los aparatos para oculistas de M. Nachet, las piezas de patología ocular de los señores Boissonneau, etc., Esta pequeña rama del arte, que se enlaza por una parte con los aparatos médicos y por la otra con los científicos, se ha llevado á un alto grado de perfeccion. Hay entre estos ojos algunos mas bellos que los naturales.

A propósito de esto, recuerdo que una tarde tuve el honor de hablar con M. Poinsot, de la Direccion de longitudes, sobre un asunto importante de mecánica, cuando de improviso le ví sacar con gran indiferencia uno de sus ojos de la órbita y ponerle en cima de la mesa, como pudiera hacerlo con las gafas. Sorprendido con la accion y temiendo que hiciera lo mismo con el otro ojo, no pude menos de dar un paso atras esperimentando una impresion estraña. «¡Ah! qué, no sabiais.....» me dijo. Y luego tuvo la amabilidad de volver á ponerse su ojo y continuó mirándome, prosiguiendo la conversacion interrumpida.

En suma, esta exposicion de aparatos diversos, y en particular la de los mapas y esferas, es una escelente innovacion y tenia su sitio marcado en el palacio del Campo de Marte. Habrá servido para llamar la atencion sobre un punto de estudio muy necesario y que hace mucho tiempo debia ser popular en Francia; habrá escitado la aficion á los conocimientos geográficos; y será motivo del desarrollo de los estudios cosmográficos en nuestra jóven generacion. Esperamos alcanzar una época en que los niños de doce años sabrán menos pormenores de la caida de las murallas de Jericó al son de las trompetas y del trage que llevaba Susana en el baño, pero en que no colocarán á Quito en el polo Norte y á Estocolmo en el Ecuador.

XII.

LA CIENCIA EN LAS EXPOSICIONES.

(Continuacion).

§ I.

Fin de la exposicion de 1867.—La meteorología.

Terminaremos nuestra revista de las ciencias en exposicion universal de 1867 con el exámen de uno de los aparatos científicos mas bellos que se han expuesto, el *meteorógrafo* del padre Secchi, director del Observatorio de Roma. Y despues hablaremos de la exposicion marítima internacional del Havre.

La descripcion del meteorógrafo necesita ir precedida de un bosquejo rápido del estado actual de la meteorología, que trazaremos con arreglo á lo que enseña el mismo padre Secchi.

La meteorología no es mas que un gran problema de la física. Trátase de determinar las leyes que rigen la manera de distribuirse en nuestra atmósfera el calor, la presion barométrica, el vapor de agua y la electricidad, todo en relacion con los movimientos que el calor solar engendra en la capa superficial sólida, líquida y gaseosa de nuestro globo. Este problema por mas vasto que sea, no es en el fondo sino

una aplicacion de las leyes mas conocidas de la física; las dificultades de la solucion dependen mas bien del gran número de causas perturbadoras y de las reacciones incalculables de los efectos sobre las causas que de una verdadera falta en la teoría general. De aquí la necesidad de muchos datos esperimentales para llegar á la solucion de los diferentes problemas.

La atmósfera es en realidad una inmensa máquina cuya accion se halla subordinado cuanto vive en nuestro planeta. Si no hay en esta máquina símbolos ni engranajes, ni otros aparatos de mecánica, no es menos cierto que hace el trabajo de algunos millones de caballos, y que este trabajo tiene por fin y por efecto la conservacion de la vida universal.

Todos los movimientos de la atmósfera son consecuencia de la propiedad que todos los gases tienen de dilatarse por el calor. De la temperatura de la congelacion del agua hasta la del agua hirviendo, su volúmen se aumenta en una tercera parte. Las variaciones de volúmen, y por consiguiente de densidad, turban á cada instante el equilibrio que tiende á establecerse en el aire atmosférico. El aire, calentado en las zonas ecuatoriales, se eleva á las regiones superiores para ir á bajar de nuevo cerca de los polos; allí se enfria, vuelve al Ecuador y empieza otra vez su movimiento de circulacion. El trabajo que de este modo hace la atmósfera es inmenso. Nuestras escuadras surcan el mar en alas de los vientos, y el soplo agradable de los céfiros, asi como la tormenta de los huracanes, son efecto de la potencia solar acumulada en la extensa manufactura de nuestra atmósfera.

A esta propiedad del aire se agrega otra no menos importante: la de disolver el vapor de agua, el cual, eleván-

dose en cantidad prodigiosa en los alrededores del Ecuador, se distribuye luego por toda la tierra bajo la forma de lluvia vivificante. Asi se realiza otro trabajo no menos poderoso y no menos extenso; la distribucion de las aguas pluviales por la superficie del globo. Las aguas corrientes que dan movimiento á nuestras máquinas han sido primero elevadas á los aires por el calor solar; desde allí caen á las montañas en forma de lluvia, corren en rios y van por último á caer en el mar de donde salieron. Las gigantescas cascadas del Niágara no son mas que una fraccion ínfima de esta enorme potencia engendrada por la atmósfera.

Los principios de la circulacion general de la atmósfera en las regiones tropicales han sido calculados por la ciencia desde hace mucho tiempo. Un capitan inglés llamado Hadley bosquejó la primera idea. Un astrónomo, Halley, la perfeccionó considerablemente, y en nuestros dias, un marino astrónomo, Maury, ha estendido todavía mas sus aplicaciones. Se ha demostrado que la gran circulacion intertropical, conocida, con el nombre de vientos *alisios* oscila en latitud sobre la tierra, en armonía con el movimiento del sol en declinacion sobre la esfera celeste; y que, segun la posicion que ocupa el sol en los desiertos del Africa y del Asia, la circulacion general, y por decirlo así geométrica sufre una desviacion y produce los vientos periódicos llamodos *monzones*. Esta última especie de influencia es uno de los mejores descubrimientos modernos; porque ha permitido indicar los caminos que deben seguirse para evitar, en las cercanías de la línea, las calmas tan temibles para los antiguos navegantes; y los mapas de Maury, trazados con arreglo á los diarios de á bordo de millares de barcos, han mostrado, con gran beneficio del comercio americano, el camino mas corto para hacer la travesía de dichos mares.

Estos estudios son todavía imperfectos respecto de las comarcas inmediatas á los polos; y la tarea que debe llevar á cabo la generacion presente es la de encontrar el hilo de ese dédalo de corrientes y entrecorrientes que surcan los mares mas distantes del Ecuador.

La circulacion de la atmósfera, ya tan potente y maravillosa por sí misma, lo es mas cuando se la considera en sus relaciones con la vida animal sobre los continentes. Sin el velo de nubes y sin las lluvias benéficas que reinan en las comarcas tropicales, toda la zona tórrida estaria abrasada y las regiones polares heladas perpétuamente; la vida se hallaria limitada á los espacios insignificantes de las zonas templadas.

Todo el mundo sabe que el agua al evaporarse absorbe calor. El calórico absorbido por el agua en esta evaporacion es tan considerable, que podria hacer hervir una cantidad de agua cinco veces mayor que la cantidad evaporada. Este calórico no se pierde; se conserva todo entero en el vapor, en el estado que los físicos llaman latente; y en efecto vuelve á hacerse sentir siempre que el vapor se condensa.

Ahora bien, es fácil, con arreglo á este principio, calcular la cantidad de calórico cambiado anualmente entre las regiones ecuatoriales, polares y templadas. Resulta de las observaciones atmosféricas que, en la zona tórrida, la evaporacion puede calcularse igual á una capa de agua de cinco metros de altura. Admitiendo que 2 metros caigan en el mismo sitio en estado de lluvia, quedan 3 metros para las demás partes del globo. La superficie en que se opera esta evaporacion se valua en 70 millones de millas geográficas cuadradas: de manera que la masa de agua evaporada se eleva á 721 billones de metros cúbicos. Se puede demostrar que la enorme cantidad de calor empleado para producir

este efecto podria fundir 6 millones de millas geográficas cúbicas de hierro, es decir una masa cuyo volúmen igualaria al de muchas veces el de los Alpes.

Tal es la inmensa cantidad de calor que cada año, se traslada del Ecuador á los polos, pasando por las regiones intermedias, sin ser apreciado ni aun por los sábios, es decir guardando un verdadero *incógnito*. No es esto todo. El agua al congelarse, emite una cantidad de calor que contribuye á mitigar la crudeza de los climas polares. Asi, las lluvias y las nieves no tienen solamente por objeto regar la tierra, sino tambien distribuir el calor, y templar el rigor del frio en la estacion del invierno. Es un hecho bien conocido que los inviernos lluviosos nunca son los mas frios.

Sin esta propiedad que posee el vapor de agua de viajar en estado latente, nuestra atmósfera adquiriria una temperatura de horno, y la vida terrestre seria imposible.

Véase pues, el aire y el agua actuan simultáneamente en esa inmensa máquina de la atmósfera, cuyos efectos son regidos por leyes que los físicos conocen desde hace mucho tiempo y que saben sujetar al cálculo.

Pero si hay tambien principios generales, distamos de conocer lo que se refiere á sus aplicaciones especiales. El movimiento de los vientos se perturba por la presencia de las cordilleras de montañas y de otras desigualdades de la superficie de la tierra. La temperatura propia de sus cumbres produce en el vapor trasportado precipitaciones locales, de las que resultan, una distribucion de las lluvias y de la sequía en proporciones muy diferentes segun las localidades. Las corrientes marítimas, arrastrando agua caliente á las zonas geográficas frias, ocasionan cierta sobresaturacion en ciertas regiones y determinan precipitaciones que, á su vez producen vacíos parciales y disminuciones locales de

presion; de aquí el que se verifiquen movimientos particulares en ese gran movimiento general que afecta á la masa atmosférica. Esos movimientos, combinados con la rotacion terrestre, producen fenómenos sumamente complicados; la naturaleza misma de la superficie terrestre, segun sea plana ó quebrada, cubierta de arena ó de agua, influye tambien por medio de reacciones locales, en esos grandes fenómenos generales de que acabamos de hablar.

De aquí nace la necesidad de formar, en cierto modo, dos ciencias meteorológicas: una general y fundamental en grande; la otra especial y de detalle. Y si la primera se estudia con gran ventaja en el mar, la segunda debe cultivarse esclusivamente en el continente. Para la mayor parte de los hombres y para las necesidades habituales de la vida, esta última es la mas importante; la otra rige principalmente la navegacion en grande escala y el comercio.

Por desgracia podemos asegurar que si sabemos algo de lo concerniente á la primera rama, apenas sabemos nada de la segunda. Esto debe sin duda causar sorpresa si se considera cuanto se ha hecho en estos últimos tiempos por el progreso de la meteorología. Se han formado gran número de asociaciones, se han reunido observadores hábiles, y lo que apenas podia esperarse, hasta el telégrafo ha venido á prestar su poderoso concurso para la solucion de estas cuestiones. A pesar de tantos esfuerzos hasta ahora todo es incierto, y no conocemos las leyes de la propagacion de las borrascas sino de una manera muy imperfecta y grosera. Ningun hombre que se respete un poco puede decir *qué tiempo hará mañana.*

¿Cómo nos hallamos reducidos á esta lamentable impotencia? ¿Es por falta de datos? ¿Es por falta de principios? No: es sobre todo por falta de un buen sistema en la reunion de materiales.

Es un error el registrarlo todo numéricamente. Los números no tienen precio en cuanto á que se prestan al cálculo, pero son insuficientes por sí solos para hacernos conocer las leyes de los fenómenos. Para llegar á adquirir este conocimiento, es preciso indispensablemente traducir las leyes mismas en curvas que hablen á la vista. La línea curva con sus inflexiones, con sus *máximas* y sus *mínimas*, con las mutaciones relativas que sufre segun los tiempos y los lugares, es el único medio que puede darnos una idea clara y precisa de la marcha de los fenómenos.

Para obtener este resultado de las observaciones hechas por los métodos antiguos, se necesita construir las curvas sobre los números, lo cual exige casi tanto trabajo como las observaciones mismas. Este trabajo, que por otra parte no se puede confiar sino á hombres de cierta habilidad, es tan repulsivo y fastidioso, que hay muy pocos meteorologistas bastante animosos para emprenderle, y así se pierde el fruto de tantas fatigas y gastos.

No es esto todo. Cuando las observaciones no son contínuas, se nos escapan las circunstancias mas críticas de los fenómenos, que rara vez coinciden con las horas de observacion, y esta falta es mas sensible cuando los intérvalos son mas largos, sobre todo durante la noche. Pues bien, estos puntos críticos son absolutamente fundamentales para conocer la ley de propagacion de las borrascas, su velocidad y la relacion recíproca de los fenómenos entre sí.

Un sistema de observacion que hiciera desaparecer estos inconvenientes, seria un gran bien para la ciencia. Los meteorologistas lo han comprendido desde hace mucho tiempo, y esto es lo que les ha conducido á construir *instrumentos registradores*. Pero todos los que se habian imaginado hasta ahora presentaban notables imperfecciones, y

su conservacion era difícil. Además, estando aislados estos instrumentos, no ponian en evidencia la relacion recíproca de los diferentes fenómenos.

Asi estaban las cosas, cuando en 1857 el descubrimiento del *barómetro de balanza* dió al Padre Secchi un medio de registrar la presion atmosférica sin las faltas y dificultades que presentaban los instrumentos anteriormente empleados. Una vez encontrado el barómetro, concibió el deseo muy natural de completar el aparato con algunos instrumentos registradores; así se construyó el *meteorógrafo* que ha estado espuesto en el Campo de Marte y que ha merecido un gran premio.

No podemos entrar en detalles de construccion que exigirian dibujos; nos limitaremos á decir cuáles son las partes esenciales de este aparato, y cómo llena el objeto que el autor se propuso.

El meteorógrafo se compone de un mueble elegante, cuya base (de 60 centímetros de alto y 2^m 10 de alto) sostiene cuatro columnas (2^m 30 de altura). Sobre estas columnas se halla colocado el reloj destinado á regularizar todos los movimientos de la máquina que se relacionan con el tiempo. Los fenómenos son anotados en dos cuadros que se mueven entre las columnas y cuyo movimiento es regulado por el reloj. Uno hace su revolucion en diez dias, y el otro en dos. Este último dá los detalles, y el otro el resúmen de ciertos fenómenos. Las indicaciones son registradas por medio de curvas ó de líneas cuyo sistema es apropósito para dar á conocer la marcha de los fenómenos.

El sistema de registro difiere segun la posicion que los aparatos pueden tener en un Observatorio. El barómetro está sobre la misma máquina; los demás instrumentos están mas ó menos distantes de ella, segun el sitio que deben

ocupar para dar indicaciones exactas. En este caso, sus indicaciones son registradas por medio de la telegrafía eléctrica.

El barómetro es el *barómetro de balanza*, cuyo tubo que contiene el mercurio elevado por la presion atmosférica se halla suspendido á una palanca equilibrada en parte por un contrapeso, y en parte por un mango fijo al tubo mismo, y que flota en el mercurio de la cubeta. Este aparato que sirve para medir el peso de la columna mercurial, y no su altura, hace las observaciones independientes de las variaciones de la temperatura. La escala de los movimientos está aumentada próximamente en la proporcion de una á tres; lo que reduce otro tanto los errores de registro.

La presion atmosférica es registrada simultáneamente en ambos cuadros. En el uno se ven de una sola ojeada las indicaciones de varios dias; el otro dá los detalles de cada dia y sobre todo las variaciones que se verifican durante las tempestades.

Hay dos clases de indicaciones termométricas: una en el cuadro que hace su carrera en dos dias, y otra en el que la hace en diez. En el primero son registradas de cuarto en cuarto de hora las temperaturas marcadas por dos termómetros de mercurio. Uno de los dos es el termómetro ordinario de receptáculo seco; el otro le tiene envuelto en muselina húmeda, y está destinado á dar á conocer el estado higrométrico del aire.

En el cuadro de diez dias, el termómetro se compone simplemente de un hilo de cobre, cuya dilatacion y contraccion se marcan por medio de un sistema de palancas. La curva trazada de este modo no está tan detallada como la del cuadro precedente, pero es mas que suficiente para mostrar el conjunto de los fenómenos relativos á la marcha

de la temperatura durante unos cuantos dias consecutivos.

La direccion del viento la dá como de ordinario una veleta. Encima de la máquina hay dispuestos cuatro telégrafos para marcar las direcciones principales. La veleta, en su movimiento, hace pasar la corriente á uno de los cuatro telégrafos cerrando el circuito correspondiente. Al efecto, se halla dispuesta al pié de la veleta una rosa de cuatro sectores; cada uno de los cuales corresponde á uno de los cuatro telégrafos.

La velocidad del viento, apreciada muy imperfectamente en las observaciones ordinarias, es sin embargo un elemento de la mayor importancia. En el instrumento de que hablamos se halla indicada con gran exactitud: en cada hora, hay trazada una línea, cuya longitud es proporcional al número de kilómetros recorridos por el viento; la suma total de kilómetros recorridos en veinticuatro horas se lee en los contadores.

El medio empleado para obtener este resultado es muy sencillo, pero muy original. Un molinete de corte hemisférico, llamado de Robinson, abre y cierra en su rotacion el circuito eléctrico de los telégrafos, y hace de este modo marchar el contador, poco mas ó menos como los relojes eléctricos ordinarios. El contador, con una de sus ruedas, hace mover una cadena, la cual á su vez arrastra un lápiz y le hace trazar en el papel una línea cuya longitud es proporcional á la velocidad del viento. Al cabo de una hora, una palanca vuelve á llevar el lápiz á su punto de partida.

La lluvia se registra de dos maneras. Un telégrafo eléctrico marca la hora. La corriente que le hace funcionar es abierta y cerrada alternativamente por un pequeño aparato hidráulico que pone en movimiento la lluvia que cae de una canal. Este sistema marca en los dos cuadros la hora y

duracion de la lluvia. Para saber la cantidad se fija un embudo en lo alto del edificio. La lluvia que recibe baja por un tubo á un depósito que contiene la base del aparato; levanta un objeto flotante, y con él una regla que, por medio de una escala, marca la altura de la lluvia. Esta misma regla hace girar una rueda en la cual un lápiz traza un arco de círculo que indica la cantidad de agua caida.

El aparato pues registra los principales fenómenos de la meteorología uno al lado del otro, de manera que sus relaciones son facilísimas de apreciar. A la simple inspeccion de uno de esos cuadros se vé la relacion íntima de los diferentes movimientos. Así, no se produce variacion alguna en la présion atmosférica que no vaya acompañada de una variacion correspondiente en el viento y la temperatura. La misma correlacion se observará entre estos tres fenómenos, cualquiera que sea el que se tome por primer término de comparacion.

El método de registro se presta á la publicacion con suma facilidad. En el Observatorio del Colegio Romano se han empezado ya á publicar estos *facsímiles* en una escala reducida á la mitad por el pantógrafo. Si todos los observatorios hicieran una publicacion semejante, se tendria pronto un medio cómodo de conocer la marcha de los fenómenos meteorológicos en la superficie del globo.

No podíamos hacer eleccion mas acertada que la de terminar con la descripcion de este ingenioso aparato nuestro exámen general de las ciencias en la exposicion universal de 1867.

§. 2.

La ciencia en la Exposicion del Havre.

Cuando se llega al Havre por el vapor de Rouen, las verdes orillas de Sena se van apartando lentamente una de otra, dibujando á cada lado del rio, valles de contornos caprichosos, colinas ligeras coronadas de árboles, y pequeñas quebradas bañadas por el sol que anuncian desde lejos la proximidad de las costas del mar. El aire marino sopla ya sobre las aguas, una frescura nueva reemplaza á la temperatura seca de la tierra firme, y los ojos descubren á lo lejos el horizonte azul formando entre los vapores inciertos los límites del mar y del cielo.

A los que habiendo nacido al Este de Francia, no hayan visto todavía el mar, (y seguramente se contarán todavía por millones) les aconsejaria de buena gana que tomaran este camino fluvial que les trasporta insensiblemente, y por una especie de avenida mágica desde el continente al Océano. La primera impresion producida por la vista del mar es mas íntima, mas viva. De la misma manera que descendemos suavemente por el rio de la existencia hácia el Océano sin límites á donde tenemos que llegar cada cual á su hora, del mismo modo nos dejamos llevar sin resistencia hácia el mundo oceánico, y nos acostumbramos á él muy pronto, al saber que es mas importante que el otro, puesto que ocupa por sí solo las tres cuartas partes de la esfera terrestre.

Las orillas del mar no son agradables, para el parisien que vá á veranear ó para el hombre del continente, sino por la tranquilidad que allí se respira en comparacion de

las ruidosas ciudades, y por el contraste que las distingue de las habitaciones de tierra firme. Así es difícil de comprender que un gran número de bañistas del uno y del otro sexo busquen en aquellas orillas el movimiento, el bullicio y la frivolidad de los paseos de París. Indudablemente no comprenden el mar ni tienen idea alguna de su belleza natural y de sus encantos particulares. Los que de esta manera prefieren la vida superficial á la soledad tan elocuente de la naturaleza se van escalonando en la playa arenosa que se estiende desde Trouville hasta Dives, y aun hasta Langrune: en toda esta estension hay pocos sitios que salgan de la regla general y que se hayan librado del contagio de la vida de las ciudades.

Los que buscan únicamente las olas del Océano y su atmósfera se refugian en las tebaidas todavía ignoradas, y que nos guardaremos muy bien de indicar aquí. En cuanto al Havre en particular, nadie elige domicilio en sus calles comerciales y agitadas, y menos todavía sobre sus dársenas que despiden emanaciones de alquitran; mas bien se dirigen por la parte de Poniente hasta el delicioso valle de Sainte-Adresse y allí, sobre la vertiente del cabo de la Heve, se puede contemplar á su placer la azulada inmensidad de las ondas, y dejar estenderse el pensamiento y la mirada lejos de los hombres y de su mundo.

La tranquilidad habitual de aquella region se hallaba agradablemente interrumpida en 1868, no por una agitacion estéril, sino por una manifestacion fecunda. A la orilla del mar, se habian reunido en paralelo los elementos de una parte de su historia. Enfrente de la estension líquida cuyos límites misteriosos buscaron tanto tiempo los antiguos navegantes y cuya naturaleza no ha podido comprender la humanidad hasta el dia en que le fue conocida la

forma del globo, se habian amontonado los instrumentos de que se ha servido el genio del hombre para llevar á cabo su conquista, los aparatos creados por el estudio progresivo, los métodos inventados por la ciencia.

No hace todavía muchos siglos que esa parte de la Galia llamada Normandía formaba los estremos límites del mundo descrito por Estrabon, del mundo conocido de los latinos y griegos. Allí donde se estendian como un velo impenetrable selvas espesas, allí donde los druidas levantaban sus altares de piedra, una brillante civilizacion discute hoy acerca de sus orígenes. Nos hallamos, en efecto, en esa costa, en el límite occidental de la tierra, donde nuestros padres se detuvieron, despues de seguir en sus emigraciones el movimiento aparente del sol, direccion natural que se manifiesta hasta en el ensanche lento de las ciudades hácia el Oeste.

Esta manifestacion del arte náutica y de la industria, en frente del elemento que representa, y en el centro de uno de los principales puertos comerciales de Francia, ha llamado con justicia la atencion de los aficionados á los grandes espectáculos del mar, é igualmente el interés de los que poco ó mucho se ocupan en estudiar nuestra riqueza territorial y nuestras transacciones internacionales. Aun cuando hubiera sido consagrada únicamente á la marina mercante, seria cien veces mas digna de atencion que la mas espléndida exposicion consagrada á la marina de guerra. Aun despues de la exposicion universal del año anterior cuya comparacion le hacia perder parte de su grandeza, tuvo una importancia particular y especial. Como dijo muy bien el perseverante promovedor de aquella obra: «al reunir en una solemnidad marítima y comercial las artes y las industrias que se refieren al buque, á su construccion, á su

armamento, á su marcha y al lado de ellas las variadas ramificaciones de la industria universal y los productos de la importacion, la exposicion del Havre ha querido poner de manifiesto sus palpables puntos de contacto, sus intereses comunes, y afirmar de este modo su íntima relacion.

Quizá tambien, añadiremos nosotros, esa exposicion pudiera haber sido mas esclusiva, mas absolutamente especial y mas completa en su género. Si hubiera sido esencialmente marítima habria representado á la navegacion en su estado actual y en su historia con lo cual su valor intrínseco habria ganado ciertamente. Pero sin duda hubiera sido difícil organizar tal conjunto encerrándose en un sistema esclusivo.

Por lo que á nosotros toca, en nuestro estudio y en nuestras apreciaciones, nos limitaremos especialmente á la parte científica de la obra, al exámen de los instrumentos de precision y á una escursion crítica en los trabajos de la astronomía náutica y de los métodos de navegacion.

Seccion A.

Pasando ante todo por la biblioteca antes de llegar á las galerías de la exposicion y en la clase IV, observamos, entre las obras especiales que con el mayor buen gusto se enviaron y reunieron en dicha sala un erudito opúsculo de nuestro corresponsal de Viena M. Cárlos de Littrow, director del Observatorio de Austria. Este opúsculo contiene diferentes instrucciones para encontrar la longitud y la variacion de los compases por medio de las alturas circunmeridianas, y un *nuevo método para determinar en el mar la hora y la longitud.*

Existen desde hace mucho tiempo excelentes prescrip-

ciones para determinar astronómicamente la posicion de un barco. Pero la única adoptada en la práctica ordinaria de todos los marinos, á causa de su sencillez, es la medicion de la altura del sol á medio dia, de la cual se deduce la latitud. En cuanto á la longitud, se obtiene por medio de la estima, á no ser que el navegante posea uno ó varios cronómetros dignos de confianza; entonces, por medio de ángulos horarios tomados de tiempo en tiempo, por la mañana y por la tarde, obtiene la hora del punto en que se halla el barco y por consiguiente la longitud. La observacion de las distancias lunares apenas se emplea sino á bordo de los buques del Estado.

Durante una larga travesía, M. de Littrow imaginó un método nuevo para determinar las longitudes en el mar. Al ver á los marinos observar con regularidad el sol á medio dia, y fiarse para lo demás en la corredera y en la brújula, creyó que era de gran interés referir á aquel mismo instante la determinacion de la hora de modo que se pudiera obtener cada dia, al mismo tiempo que la latitud, una longitud cronométrica menos incierta que la estima. En esto hay indudablemente simplificacion de trabajo, economía de tiempo y seguridad mayor para el barco.

No podemos entrar aquí en los detalles de este nuevo método; y nos limitaremos á trasladar la fórmula empleada en obsequio de los marinos á quienes puede interesar.

Habiendo observado dos alturas h, h', en los instantes t, t', y conociendo la latitud del sitio L, asi como la declinacion D del astro, se encuentra el ángulo horario medio, ó la semi-suma de los ángulos horarios respectivos T, T′, por medio de la fórmula siguiente:

$$\text{Sen. } \tfrac{1}{2}(T + T') = \frac{\text{Sen. } \tfrac{1}{2}\ (h - h')}{\text{Sen. } \tfrac{1}{2}\ (l' - l)} \cdot \frac{\text{Cos. } \tfrac{1}{2}\ (h + h')}{\text{Cos. L.}} \cdot \frac{}{\text{cos. D.}}$$

Para el cálculo de la hora y de la longitud en el mar, esta fórmula dará resultados suficientemente exactos y preferibles, á los que se deducen de la corredera y de la brújula. Debe tenerse cuidado de tomar ambas disposiciones en la inmediacion del meridiano.

No hemos querido dejar de indicar aquí este útil folleto del director del Observatorio de Viena. No era precisamente su encuadernacion lo que nos le recomendaba, y hemos ido á elegirla entre un gran número de obras mucho mayores y mas lujosas, de que no hablaremos aquí porque no pertenecen á este artículo.

Entre los objetos originales de aquella sala, aunque no tan formales como el anterior, indicaremos una esfera, «juego de paciencia» que se desmonta y dá la esplicacion de la division de las partes del mundo, y cuyo autor es M. Jannin, inventor tambien de un sistema de fotografías en relieve. Este globo puede ser muy útil para entretenerse en aprender la geografía, y los niños se instruirán rápidamente en la distribucion del globo desmontando y volviendo á construir los continentes y los mares. El autor pudiera haber hecho algo mejor. En lugar de recortar su esfera en direcciones arbitrarias pudiera haber hecho estos recortes siguiendo los límites geográficos y aun nacionales de las diferentes comarcas; al sacar y volver á meter la Francia en su sitio el niño recordaria precisamente la forma de su pátria.

En la misma sala se veian los mapas de Justo Perthes, de Gotha, y las cartas marítimas de Maury, que daban gran importancia á aquel departamento de la exposicion.

Pasemos ahora á la clase IV consagrada á los instrumentos de precision, aparatos de cosmografía, etc.

Al llegar á esta galería por la entrada principal, el primer objeto que llamaba la atencion era el precioso velador cosmogeográfico de M. P. J. Jager, que destacaba allí como el sol en medio de los planetas.

Este velador tiene cerca de un metro de diámetro; una hoja circular de zinc ocupa la mayor parte de la tabla; á un lado se ve pegado un mapa muy bien grabado representando la configuracion exacta del globo segun la proyeccion ecuatorial, modificada, del modo mas sencillo posible para presentar la imágen exacta de la esfericidad de la tierra; representa por un lado la Europa, la América del Norte y el Asia; en el otro lado se ven el Africa, la América del Sur y la Oceanía.

Como el disco presenta los dos hemisferios y es movible, puede volverse fácilmente, de manera que presente al observador en un lado el polo boreal, y en el otro el polo austral, puesto que estos dos polos se encuentran en el centro perfecto del velador.

La latitud se determina con la mayor sencillez por medio de un meridiano movible, sobre el cual se desliza una corredera armada de una punta que puede fijarse en la posicion geográfica cuya latitud se desea conocer. Un hilo que acompaña á este meridiano movible va á parar al borde del mapa, que es el Ecuador, y permite reconocer la longitud. Actualmente, la tabla geográfica está cubierta de un espejo circular y movible, que defendiendo los mapas terrestres, ha permitido fijar en la superficie del espejo, con lentejuelas de oro, las constelaciones boreales. Con el auxilio del meridiano universal puede uno por sí mismo colocar las diferentes estrellas que, en un catálogo especial recopilado

por M. Jager, se hallan colocadas por órden de magnitud, y con arreglo á sus coordenadas astronómicas, declinaciones y ascensiones rectas.

Compréndese que con los medios que este aparato ofrece pueden resolverse muchos problemas: problemas prácticos y teóricos de trigonometría y de geometría, de cosmografía, de astronomía y de geografía, tales como los siguiente que elegiremos entre otros muchos.

1.° Hallar la latitud y la longitud de un lugar cualquiera de la superficie del globo; 2.° Dadas la latitud y longitud de un lugar, hallar el sitio que ocupa en el globo; 3.° Conociendo la latitud de un lugar, encontrar todos los que tienen la misma latitud; 4.° Conociendo la longitud de un lugar, hallar todos los que tienen la misma longitud; 5.° Determinar inmediatamente la hora exacta de un punto cualquiera del globo con relacion á un sitio dado cuya hora es conocida; 6.° Dada la hora del dia de un lugar cualquiera, indicar en seguida los lugares de la tierra en que es medio dia, media noche ú otra hora cualquiera; 7.° Dados dos puntos del globo, hallar la distancia que los separa; 8.° Conociendo la posicion de un lugar de la tierra, determinar su antípoda; 9.° Esplicacion de los movimientos de la tierra, de la luna, de las estaciones; relaciones del sol y de la eclíptica, etc., etc. Esta tabla pues, ofrece los medios de dar un verdadero valor á la enseñanza geográfica, y sobre todo á la cosmográfica.

Cualquiera puede tener en una isla un amigo á quien deseara seguir con el pensamiento en los diferentes actos de cada dia; ó un pariente de viaje que debe hallarse bajo tal ó cual longitud ó latitud; supongamos que al brindar en la mesa por su salud, tiene curiosidad de saber si duermen ó velan, si comen ó van á acostarse; allí está la mesa para

ofrecer en un momento la hora exacta de todas las partes del mundo, y responder á la consulta sin vacilar.

Tuvimos curiosidad de hacer preguntar al autor en persona, y M. Jager resolvió en presencia nuestra los siguientes problemas:

Dado el dia del mes, determinar la hora del paso de una estrella cualquiera por el meridiano de un lugar.

Dadas la declinacion ó ascension recta de una estrella, determinar todas aquellas que tienen la misma declinacion ó la misma ascension.

Hallar la latitud de un lugar buscando la altura del polo en el horizonte por la observacion del paso superior é inferior de una estrella.

Hallar la distancia de dos puntos del globo con la ayuda de los puntos del cielo que, en un momento dado, se hallan en el zénit de aquellos de que se trata, etc., etc.

No lejos de estos aparatos cosmográficos observamos una esfera terrestre de muy buen tamaño, que medía 3 metros de circunferencia, construida á mano por un laborioso octogenario, llamado M. Desjardins. Es una esfera muda que presenta la topografía, la orografía y la hidrografía del globo, dibujadas asimismo á mano, con una precision increible. El autor habia construido ya otra de menor volúmen, que el emperador adquirió para su gabinete.

En el estante de en frente se hallaban estendidos los planos y mapas de la marina imperial que ya hemos mencionado anteriormente al tratar de la exposicion de 1867.

El *Diario del Cielo* ha ocupado igualmente un lugar en la exposicion marítima del Havre, y asi debia ser. Los elementos de la astronomía ¿no son los auxiliares naturales de los elementos de la marina? ¿No deben aun preceder á todos los demás conocimientos? M. Vinot prestará un gran

servicio á la instruccion pública continuando por el camino modesto pero útil que ha elegido, y obligando por decirlo así á los niños de todas edades á conocer su cielo.

La seccion de relojería presentó allí un reloj notable por la construccion original de su balancin, y por otro mérito todavía mas esencial, la precision.

Desde principios del siglo XIX se han introducido grandes perfeccionamientos en el arte de medir el tiempo por el mecanismo de las ruedas. Sin embargo, hemos podido observar la perfeccion particular de este reloj, debido á M. Briens. La marcha de este instrumento de cronometría ha sido comparada á la revolucion aparente del cielo y comprobada con la observacion de paso de las estrellas por el meridiano de París; pues bien estas pruebas no han revelado mas que una diferencia muy regular de dos centésimas de segundo por dia.

Permítasenos, á propósito de la seccion de relojería de la exposicion del Havre, ser ante nuestros lectores intérpretes de los sentimientos unánimes de reprobacion que todos los expositores han manifestado por la conducta del director del Observatorio de París respecto del Observatorio del Havre. Todos los hombres de la profesion, todos cuantos en ese puerto de donde salen buques para el mundo entero se han encontrado en el caso de apreciar los servicios que prestaria un observatorio local, lamentan unánimes el que la mala voluntad de un solo hombre haya bastado para destruir esta fundacion útil, en que tanto la navegacion como el comercio habrian encontrado grandes auxilios.

Esta misma seccion nos ofrecia por último una escogida y notable coleccion de cronómetros construidos por M. Lecocq, de Argenteuil, relojero de la marina imperial. Este sabio y hábil constructor ha llegado á conseguir una regu-

laridad sin ejemplo en la marcha de sus aparatos, cuyas variaciones físicas se detiene á examinar escrupulosamente con un cuidado y una paciencia de que él solo es capáz. Ya habíamos tenido ocasion de apreciar el talento de M. Lecocq por sus cronómetros de que hemos hecho uso en diferentes viajes aerostáticos. Todavía hemos podido formar una idea mas aventajada de sus trabajos por los cuadros comparativos que ha unido á su exposicion sobre la marcha de sus cronómetros.

En los tiempos que corren, son pocos todos los elogios que se hagan de los hombres laboriosos que prefieren al comercio vulgar y productivo las investigaciones experimentales, los ensayos, y las tentativas tantas veces estériles del inventor.

Seccion B.

Acabamos de pasar revista á los principales objetos de estudio que llamaron nuestra atencion en las clases reservadas más especialmente á la ciencia: la clase de los mapas y planos y la de los instrumentos de precision. Al consagrar á esta última clase la atencion particular que merece, tanto por el número como por la variedad y novedad que en ella se encuentran, tendremos ocasion de hacer notar el valor especial de cierto número de los objetos que la constituyen.

Los aparatos que nos llaman la atencion en el primer momento son los nuevos barómetros que registran por sí mismos sus indicaciones, barómetros portátiles, y no sujetos ya á un sistema colosal de articulaciones, como lo es por ejemplo el instrumento notable del Observatorio de Roma, que valió la mas distinguida recompensa á nuestro sabio

correspondiente, el padre Secchi, á quien se debe la organizacion de este cuádruple aparato astrográfico. Pero al acercarnos á estos barómetros registradores, llama nuestra atencion una vitrina inmediata que despide en torno suyo resplandores singulares. Era efectivamente raro que pasara ningun curioso sin volver la cabeza y detenerse ante aquella encantadora invitacion. Lo que sí escitaba la curiosidad era una exposicion completa de diamantes blancos y amarillos refractando ante la vista deslumbrada los vivos matices coloreados del espectro solar, y proyectando bajo la mirada movible del admirador resplandores de una intensidad y pureza como la de las estrellas. Y sin embargo, no eran verdaderos diamantes. «No es oro todo lo que brilla,» ha dicho un proverbio antiguo. Es de crer que el arte imitará bien pronto todo cuanto la naturaleza ha formado, y que podrá uno engañarse hasta en los diamantes. Aquellas piedras tan chispeantes eran los *strass inoxidables* de M. Feil, que poseen la densidad y dureza del diamante. La indentidad es tan perfecta que muchos lapidarios se han engañado ya con ellos. ¡Véase pues cómo al presente vamos á fabricar diamates sin carbono! ¡Para que luego nos fiemos en las apariencias! Las modernas hijas de Eva, que ya, segun parece han aprovechado tanto los recursos del arte para encadenar al sexo débil (y lo decimos con toda intencion), van ahora á lanzar nuevos resplandores por medio de brillantes falsos y de poco precio. Hay para desesperar á las estrellas de la aristocracia.....

Pero no nos distraigamos de nuestro objeto, y volvamos á los aparatos destinados á medir la pesantez del aire, á los barómetros, ó mejor dicho, barometrógrafos registradores. El de M. Breguet es muy ingenioso y digno del nombre de su constructor. Cuatro cilindros metálicos *huecos* asocia-

dos por una combinacion muy sencilla, obran como un soplete, y por medio de una doble articulacion ponen en movimiento una larga palanca. La estremidad de esta se halla armada de una pequeña punta encargada de trazar su movimiento sobre un cilindro de *rotacion contínua* cubierto de negro de humo. Este trazo ofrece exactamente la marcha de este barómetro metálico y con igual exactitud las variaciones de la presion atmosférica.

Un instrumento de la misma naturaleza, y cuyo nuevo sistema de construccion merece la atencion de los hombres estudiosos, es el *barómetro hipsográfico* de los señores Gaggini y Moisette. Le hemos examinado con especial atencion, y no podemos menos de tributar nuestros mas sinceros elogios á sus hábiles constructores. La curva de las alturas barométricas se traza en él por sí misma de una manera contínua por medio de puntos sucesivos y simultáneamente con el tiempo. La hoja de papel cuadriculado en que se traza dicha curva está dividida por cuartos de hora y cambiándola cada veinticuatro horas se pueden obtener series horarias, diurnas, mensuales y anuales de observaciones barométricas permanentes.

Fácilmente se comprenden las ventajas de semejante aparato que desde luego escusa la presencia de un observador falible. Se compone esclusivamente: 1.°, de un barómetro cuya aguja está provista de una punta movible con muelle; 2.°, de un movimiento de relojería que comunica de cuarto en cuarto de hora á la punta movible el movimiento imprimente; 3.°, de un porta-papel circular movido igualmente por el aparato relojería. En los viajes puede usarse mucho mas fácilmente que el barómetro de mercurio de Fortin. Su sitio está marcado desde luego en los observatorios meteorológicos, en los buques, en los viages científ-

ficos, en las ascensiones aeronaúticas, que lo necesitaban desde hace mucho tiempo, y por último en las operaciones de nivelaciones generales.

Si hubo en la exposicion del Havre barómetros portátiles registradores cuya utilidad será muy pronto apreciada, hubo tambien barómetros, de mercurio y metálicos, construidos en tan grande escala que solo los gigantes de Saturno ó de Sirio podrian considerarlos como portátiles.

Tal es, sobre todos, el barómetro de cuadrante de M. Richard que mide 3 metros de circunferencia. En un cuadrante como este, las variaciones atmosféricas son muy sensibles, y en vez de espiar un movimiento de unas cuantas décimas de milímetro, como hay que hacer en un barómetro ordinario de mercurio, la vista se fija á cada instante en los saltos de algunos centímetros que dá en su gigantesca circunferencia la larga aguja de este aneroide.

Un trabajador perseverante, que murió hace pocos años, en el momento en que sin duda iba á recoger el fruto de sus largos esfuerzos, Augusto Chevalier, se hallaba representado en la Exposicion del Havre por su *plancheta fotográfica*, destinada á reemplazar por un mecanismo muy sencillo las laboriosas operaciones que se han necesitado hasta ahora para levantar planos. Levantar el plano de un pais, es tomar los elementos de la proyeccion horizontal de los diferentes puntos de su relieve. Lo primero que se toma son los puntos mas salientes que se suponen unidos entre sí de tres en tres por medio de rectas que forman una red contínua de triángulos. Despues se mide directamente uno de los lados y los ángulos de los triángulos, hecho lo cual se calculan las longitudes de todos los lados. Por último se determinan por medio de operaciones análogas las proyecciones de los puntos secundarios.

La plancheta fotográfica hace todo este trabajo dirigida por cualquiera persona que sepa simplemente hacer fotografías y tomar un nivel. Este aparato se compone esencialmente de una combinacion de lentes y de prismas ó de espejos hecha de tal manera que, como en la cámara de Porta, la imágen de los objetos que se encuentran en el campo de esta combinacion óptica viene á dibujarse en una superficie horizontal fija. Dicho aparato está sostenido por un platillo que puede girar horizontalmente sobre sí mismo. Si se coloca el aparato en el centro de un paisaje y se le dirige sucesivamente hácia los diferentes puntos de éste, los ángulos que formen entre sí los radios tirados desde el centro de rotacion á los citados puntos, serán los mismos ángulos que forman entre sí y con el punto de estacion los puntos encontrados sucesivamente por el plano del eje óptico y del eje de rotacion, es decir, serán los ángulos azimutales. Ahora bien, las imágenes no se reciben en un simple trozo de papel ó de cristal deslustrado, sino en una placa preparada para la fotografía, la cual, por una sencillísima combinacion va tomando sucesivamente todos los puntos de la campiña.

Por esta esplicacion se vé que la plancheta fotográfica puede aplicarse á todas las operaciones de medicion de ángulos, tales como el reconocimiento de una comarca, la formacion de mapas topográficos con curvas de nivel y marcas de altura, etc. Se puede apreciar su utilidad práctica por los planos de Pierrefonds, espuestos en la misma clase y obtenidos por el mismo Chevalier.

La bondad de una invencion no siempre es razon suficiente para su buen éxito, y á veces suele ser mas bien una razon desfavorable sobre todo cuando tiene en contra suya invenciones no tan buenas, pero poderosa-

mente sostenidas, ó intereses particulares que combatir.

Así, por ejemplo, se podria preguntar por qué razon las barcas de salvamento de M. Lahure no pueden ser examinadas ni juzgadas por las comisiones oficiales. Hay en este punto una cuestion en que todo el mundo deberia ser imparcial y desinteresado y en donde toda personalidad debia callar; trátase de salvar á hombres que luchan con la muerte en medio de las olas embravecidas. Pues bien, los barcos del sistema Lahure funcionan desde hace veinticuatro años, y en tan largo período, no hay ejemplo de que hayan perdido un solo hombre ó hayan intentado un salvamento sin llevarle á cabo. Ningun sistema de barco de salvamento puede alegar un éxito tan ventajoso.

En las circunstancias mas desfavorables se han conseguido salvamentos en donde otras embarcaciones habrian infaliblemente zozobrado. Una esperiencia de tantos años confirma bien autorizadamente la escelencia de este sistema, reconocida tambien por nuestros mismos vecinos del otro lado de la Mancha, los cuales sin embargo, en cuestiones de marina, se hallan poco dispuestos á cedernos la palma. Pues sin embargo, á pesar de la indisputable superioridad de estos barcos insumergibles, que se enderezan y se vacian espontáneamente, apenas hemos visto alguno que otro en los diferentes puertos, mientras que, segun la opinion de los marinos, que exponen su vida por prestar auxilio á sus semejantes, la sociedad central de los náufragos y las comisiones competentes deberian haberse decidido hace mucho tiempo por el uso general de estos barcos.

Del mismo inventor vimos tambien una escelente memoria sobre el medio de encontrar en el mar el camino mas corto para ir de un punto á otro. En una nota especial se hallará el exámen de este método (47).

Cuando un barco echa las anclas de proa y de popa para fijarse por algun tiempo en la superficie del agua, cuando está acoderado, suele suceder que el viento haga girar al buque sobre sí mismo y forme un solo cable con los dos de las anclas. Entonces es imposible recogerlas, á no ser que se eche un buzo. M. Santi ha tratado de remediar este grave inconveniente y aunque la exposicion particular de este constructor sea muy rica en aparatos de diversa índole, hay uno sobre el que debemos llamar la atencion. El *girómetro*, como se le ha llamado con mucha propiedad, se compone esencialmente de un platillo armado de una fuerte aguja imantada, y sostenido por un eje semejante al de una brújula marina. Este aparato se halla atravesado por dos hilos que descienden paralelamente y se retuercen á cada vuelta del barco. El exámen del sentido de la torsion y del número de vueltas indica la situacion exacta del barco, que en tal caso se puede hacer volver á la direccion normal por los medios ordinarios que se emplean para imprimir movimiento á los barcos. Este aparato nos conduce directamente á hablar de las brújulas marinas, ó sea *compases*, para servirnos del término propio, y de que habia una escogida coleccion en la Exposicion del Havre.

El primero era el *compás líquido* de M. Vinay. En lugar de hallarse la rosa náutica suspendida libremente en una caja hemisférica, flota en un líquido. La caja está llena enteramente de agua alcoholizada que no se puede helar sino á 40°. El objeto de esta disposicion es que la rosa sea menos movible y tome mas fácilmente su posicion verdadera. Los esperimentos hechos en el mar, sobre todo en los grandes temporales, sobre el valor práctico de este sistema, han demostrado su constante superioridad sobre todos los compases usados hasta el dia.

Los principales inconvenientes comunes á los diferentes compases de mar consisten: 1.°, en la demasiada presion que ejerce sobre el eje el sistema de la aguja y del círculo; 2.°, en la resistencia que los rozamientos oponen á la accion directriz; y 3.°, en la falta de neutralizacion del balanceo del buque por la insuficiencia del sistema de suspension llamado á la Cardan.

Otro investigador, M. Ritchie, se propuso igualmente combatir estas desventajosas condiciones en su *compás de líquidos*. La aguja imantada se halla encerrada en un cilindro metálico de paredes delgadas, provisto de ramas laterales igualmente cilíndricas; alrededor de estas ramas y sostenido por ellas hay un círculo que lleva las divisiones ordinarias del compás marino. Todo este conjunto está sumergido en una agua bastante densa para que no pese mas que unos cuantos *miligramos*. La primera condicion arriba indicada está por consiguiente llena. La segunda lo está tambien, porque ningun choque procedente del balanceo, del cañon, de las vibraciones de la máquina, ó de otra causa cualquiera, puede llegar á la aguja, sin que se difunda, antes en la masa líquida. Cuando las olas son altas, el compás pesado varía algunas veces de 4 á 6 grados por vibracion; éste permanece invariable en la direccion meridiana. En fin, en cuanto á las variaciones de temperatura, se hallan corregidas por una redecilla metálica dotada de un movimiento de elasticidad análogo al que caracteriza al barómetro aneroide.

Se han hecho grandes esfuerzos para evitar la influencia del hierro empleado en los barcos sobre la direccion de la aguja magnética; el director del Observatorio de Greenwich ha calculado al efecto tablas especiales. Un navegante, el capitan Pimor, ha expuesto en el Havre un *compás*

corrector que podrá prestar grandes servicios á la marina si la práctica demuestra que se mantiene siempre rigorosamente en el eje de la estela.

En efecto, este compás se halla colocado en un flotante, especie de barquillo cilíndrico mantenido á una distancia lo menos dos veces mayor que la longitud del barco que se supone construido de hierro. Se observa el compás instalado á bordo del buque; y en seguida se trae á bordo el compás corrector y se comparan los dos.

El capitan de un buque desea igualmente conocer la línea recorrida en su viaje oceánico. El capitan Albini ha tratado de satisfacer este deseo que muchas veces se convierte en necesidad, inventando su *compás registrador*. A cada minuto, un punzon imprime la posicion de la rosa náutica en una tira de papel contínuo, y traza asi de una manera constante el camino seguido.

Se vé, pues, que no faltaron brújulas en la exposicion del Havre. Así no causará admiracion el que haya seguido desde su apertura un camino mas recto y mas científico que la línea tortuosa descrita en el año último por la exposicion de París.

¿Qué podremos añadir á la série de aparatos descrita? Seguramente hay todavía muchas cosas que se relacionan mas ó menos con *la ciencia en la Exposicion del Havre*. Podríamos por ejemplo, indicar el foto-color de M. Robert, y presentar á nuestras lectoras sus bellas muestras en que se hallan mezclados los matices mas vivos y suaves al mismo tiempo. Podríamos referir los experimentos hechos en Sainte-Adresse con la luz de magnesio desde lo alto del Observatorio de un rico ciudadano, por M. Guyot de Lisle. Podríamos admirar los elegantes modelos de lanchas pescadoras de Sainte-Adresse ejecutados por M. de Catus. Podríamos examinar

los lentes de M. Lebrun, sus anteojos y sus microscopios, sin olvidar sus cuadros gráficos para servir á indicaciones universales.

Podríamos asimismo detenernos ante los dibujos de instrumentos de óptica debidos al buril de M. Perot, y tomar en nuestras manos los gemelos de marina tan conocidos de M. Bardou. Pero apenas nos queda el espacio necesario para manifestar el interés que nos han inspirado los nuevos sistemas de señales telegráficas expuestas en esta clase. El disco advertidor de los caminos de hierro funcionando á larga distancia por la electricidad, obra de M. Digney, dará el resultado de evitar gran número de esos tristes accidentes que cubren todavía de luto algunas páginas de la historia de los ferro-carriles. El telégrafo aéreo para comunicar las voces de mando en los barcos, sistema Walcker, el telégrafo parlante para buques, sistema Foucault, y el telégrafo mecánico de Gisborne, tienen todos por objeto reemplazar las órdenes verbales por trasmisiones mecánicas. El último sistema nos parece mejor. Ya no escucharemos las voces sonoras de *babor* y *estribor* y la agradable señal de ¡*en marcha*! Pero las órdenes se trasmitirán mas directamente sin el intermedio del grumete. Se han preparado señales parlantes para todas las circunstancias, hasta para ¡*fuego*! y ¡*alto el fuego*! ¡Cuándo será esta señal definitiva é irrevocable!

Terminaremos con un pensamiento mas elevado que el de la guerra. Bástanos para ello echar una ojeada sobre los grandes mapas murales que M. Thomas, de Rouen, ha formado para el estudio popular del cielo. Las constelaciones y las estrellas perceptibles á la simple vista están dibujadas en su situacion normal. Colocando este gran mapa bajo un techo bastante elevado, la vista abarca el conjunto del

cielo con sus grandes divisiones astronómicas, y tiene así, siempre á su alcance el cuadro exacto de lo que deberian conocer todos los habitantes de la tierra. Este mapa se puede colocar fácilmente en el techo de un comedor.

Yo he vivido algun tiempo allá en el fondo de la Suiza en un convento ruinoso cuyos techos están adornados de sentencias mortuorias. Se podria adoptar de nuevo esta costumbre, pero de una manera menos triste y mas verdadera. Me parece que no es cosa desagradable, al alzar maquinalmente los ojos al techo de su habitacion encontrarse allí, amables y silenciosas las estrellas del cielo.

Seccion C.

Los últimos dias de la Exposicion del Havre.

El Havre 30 de de octubre de 1868.

No habia vuelto al Havre desde el mes de julio último, porque un largo viaje científico por Suiza me habia retenido constantemente al estremo opuesto de la ciudad ilustrada por Bernardino de Saint-Pierre. Es difícil sin duda conciliar las obligaciones de un presidente de jurado con la permanencia á 200 ó 300 leguas del punto en que dicho jurado ha de celebrar sus deliberaciones; pero cuando se tiene por colegas á hombres acostumbrados al exámen juicioso de los escritos científicos especiales de las cartas marinas, de los trabajos náuticos é hidrográficos, etc., se puede, sin inconveniente, renunciar al placer de prestarles un apoyo tan modesto y tan fácil de suplir como el del firmante de este artículo. Por otra parte, este era precisamente el lado bueno de la innovacion introducida por la exposicion del Havre en el nombramiento de los indivíduos del jurado.

Es sabido en efecto, que los expositores del Havre, guiados de un sentimiento enteramente democrático nombraron libremente los hombres á quienes consideraban en condiciones de examinar imparcialmente sus obras; procuraron, pues, constituir en lo posible un jurado formado de indivíduos especiales en cada clase, iguales y asociados en reuniones fraternales para su exámen. La administracion no ha podido ejercer influencia alguna en la reparticion de las recompensas, y de este modo se han podido evitar ciertos errores voluntarios cometidos en todas las exposiciones anteriores, sin esceptuar la Universal de 1867.

El aspecto de la exposicion es muy diferente en octubre de lo que era en julio. Entonces se huia del sol ardiente, y la concurrencia se dirigia á los bosquecillos perfumados á escuchar conciertos agradables, al mismo tiempo que la atmósfera marina ofrecia á los pulmones una brisa anti-parisiense. Hoy la brisa es demasiado fresca. El mar está demasiado fuerte para los paseos en bote, y el cielo algo oscuro; así en las horas de chubasco la concurrencia se refugia bajo las bóvedas del *aquarium*, donde sin peligro y al abrigo de las ondas, se puede admirar á los maravillosos habitantes del mar sorprendidos en sus costumbres mas íntimas por los indiscretos ojos del observador. Las anémonas, flores animadas, sueñan allí, adormecidas en los límites del reino animal; los zoófitos hacen pensar en el orígen de este reino sobre el globo terrestre; el pequeño caballo marino nada recto agitando su aleta semicircular, y observando con cierta fiereza lo que pasa en torno suyo: este hipocampo, que se alza en su elemento, manejando sin fatiga su aleta dorsal, me representa el modelo terrestre de la locomocion aérea de que deben estar dotados los hombres en otros planetas mas afortunados que el nuestro. Bastaríanos en efecto

tener un ambiente aéreo de densidad relativamente igual al que habita ese pequeño caballo de agua, y hallarnos provistos de una ruedecilla en la espalda sostenida naturalmente por un órgano motor. Asi nos elevaríamos en el aire conservando nuestra posicion vertical, sin globos y sin hélices, y sin renunciar á nuestro atributo esencial celebrado por los dos versos mas conocidos de Ovidio. Tengo ante mi vista uno de esos elegantes hipocampos, que se murió ayer de nostalgia si no me engaño. Entre las sombras de la muerte, conserva todavía la actitud severa y distinguida que le caracteriza, y sin estar embalsamado, conservará muchos años esa bella figura y ese continente aristocrático. ¡Cuántos hombres hay que no pueden esperar otro tanto! (48).

Estos últimos dias de la exposicion marítima internacional recuerdan la misma época del año pasado, en que los nebulosos dias de frimario alejaban cada vez mas del Campo de Marte los visitantes y las fiestas. La clausura de la exposicion marítima es mas solemne todavía que la de la exposicion de París, porque se ha designado para coronarla la distribucion oficial de las recompensas.

Esta ceremonia se ha verificado el 26 de octubre, en el salon de las Bellas Artes, bajo la presidencia del Ministro de Comercio y Obras públicas. Esta sesion merece fijar por un momento nuestra atencion especial tanto por su carácter como por el espectáculo que ha presentado. En efecto, no era una reunion oficial ni una reunion privada, sino la confirmacion del buen éxito de una obra debida enteramente á la iniciativa particular de los ciudadanos, obra á que el Gobierno ha dado solamente una sancion semi-oficial.

Tres puntos esenciales han entrado en la composicion de aquella solemnidad: una memoria de M. Nicole, fundador

y director de la exposicion; un discurso del ministro de Obras públicas; y la lectura de las recompensas concedidas por el jurado.

La memoria sustancial y concisa del promovedor de la exposicion marítima internacional ha expuesto el fin é importancia de la otra. Siete mil expositores han tomado parte en ella; Inglaterra se hallaba representada por cuatrocientos noventa y cuatro; los Estados-Unidos de América por dosciento sesenta y dos; Alemania, Bélgica y Holanda, se distinguian igualmente entre los demás pueblos. Si, como ya hemos hecho observar, la marina no ha estado allí representada exclusivamente, por lo menos ha sido el objeto principal, y han podido hacerse comparaciones muy útiles para la apreciacion exacta del estado marítimo de los diferentes pueblos, no bajo el punto de vista de la rivalidad militar, punto de vista falso é insensato, sino bajo el aspecto de la riqueza comercial é industrial.

La feliz idea del concurso de buques á flote, ha permitido hacer una serie de experimentos muy importante sobre diferentes máquinas usadas en la marina, sobre aparatos, sobre la marcha de los buques, etc., observaciones que no se habian hecho anteriormente, ni aun en las exposiciones de París y Lóndres.

La enseñanza que resulta de esta exposicion ha sido perfectamente expresada por M. Nicole cuando ha dicho: «La consecuencia que se deduce del conjunto de documentos y de productos reunidos en la exposicion, asi como de las investigaciones hechas en el exterior, con motivo de ella, bajo el punto de vista de la construccion naval mercante, bajo el de las industrias marítimas propiamente dichas, así como de las artes y de las industrias auxiliares de la marina, es que los diferentes pueblos que han tomado parte en la

exposicion del Havre y en el concurso de los marinos, se muestran en la época actual en condiciones de verdadero progreso. Bajo este aspecto, Francia no tiene nada que envidiar á ninguno de ellos, puesto que sus astilleros y sus talleres pueden construir un barco de madera ó de hierro, armarle y equiparle tan ventajosamente como ningun otro.

»La iniciativa de los interesados, la concentracion de los esfuerzos, los recursos de la asociacion, el poder del crédito, son medios que se hallan al alcance de todos, y que en este siglo han realizado verdaderas maravillas.

»A pesar de los abusos que los han estraviado de su destino fecundo y que toda creacion humana lleva en pos de sí, poseen siempre la misma potencia creadora: en este dominio podrian producir asombrosas trasformaciones, proporcionar en pocos años á Francia un desarrollo marítimo sin ejemplo en su historia, y asegurar para siempre su grandeza comercial, fuente de bienestar general y de libertad.»

Con este último pensamiento terminó el director de la exposicion su discurso que el auditorio acogió con marcadísimas muestras de simpatía. Por lo demás el pueblo del Havre parece hallarse profundamente embebido en las grandes ideas liberales que constituyen la fuerza de un país y le elevan por el camino del progreso. Así lo probó por las manifestaciones significativas que saludaron, ciertas frases del discurso de M. de Forcade la Roquette, discurso eminentemente pacífico.

«En otras épocas, dijo, el mar era un campo de batalla cuya dominacion ambicionaba cada cual. En él se disputaban por las armas ya el monopolio de lejanas colonias, ya el goce privilegiado de un comercio restringido y siempre amenazado. Hoy dia el mar es un camino y las colonias

están abiertas á todos los pabellones y á todas las mercancías; los puertos ven caer las fortificaciones que oprimian su recinto; se transforman y ensanchan como ciudades hospitalarias donde van á reunirse y cambiarse los productos de todas las partes del mundo; en fin, el comercio marítimo ha venido á ser uno de los lazos mas poderosos que atraen á los pueblos confundiendo sus intereses.»

El ministro terminó su discurso presentando á Francia como una nacion laboriosa y tranquila sobre las condiciones de su grandeza y prosperidad.

Cuatro cruces de caballeros de la Legion de Honor se concedieron, una de las cuales pertenecia de derecho al fundador director de la Exposicion, M. Nicole.

Mientras un consejero de Estado, director de la navegacion en el ministerio de Marina, leia ó mas bien gritaba con voz aguda, y en un tono perfectamente burlesco, la lista de los diplomas de honor y de las medallas de oro, interrumpió aquella preciosa lectura un despacho telegráfico dirigido al ministro de Obras públicas. Era el nombramiento de M. Lennier, como oficial de Academia. M. Lennier es el constructor del aquarium.

Antes de su partida, el ministro quiso visitar los talleres de Mazeline. Rara vez hemos visto talleres que puedan compararse con los astilleros y fraguas del Océano. Si viviéramos aún bajo el reinado de la mitología, podríamos creernos en el antro de Vulcano; fraguas, martillos, martinetes, tornos, ventilador, máquinas, fuegos brillantes, ejes inflamados, ruidos innumerables y oleadas de humo, todo nos trasportaba á la mansion descrita por Ovidio y traducida por Milton; no faltaban mas que los cíclopes.

Esta clausura de la exposicion marítima internacional ha coronado perfectamente la obra emprendida. ¡A otra! ¡Ya

se preparan segun parece con grandes gastos las de Hamburgo y Altona para 1869, la de Viena para 1870, la de Lyon, la de San Petersburgo para 1861, 1875..... y qué sé yo que mas! ¡Vivimos decididamente en la era de las exposiciones! Es curioso é instructivo ver el gran número de las que se han celebrado desde la primera, en 1798 (49). No censuremos este gran número, porque colocando á cada momento unos junto á otros, los productos de todas las industrias y los géneros especiales de todos los paises, estas manifestaciones sirven ante todo á la causa del progreso, y las mas veces bajo una forma bien desinteresada (*).

(*) Reunidas entre las notas que van al fin del libro, las noticias abreviadas de las principales Exposiciones celebradas en el presente siglo, remitimos allí al lector, para hacerle una sucinta reseña de la que acaba de cerrarse en Viena (noviembre, 1873).

(*N. del T.*)

TERCERA PARTE

LA CIENCIA.

ULTIMOS TRABAJOS DE LA CIENCIA EN EL ESTUDIO GENERAL DEL UNIVERSO.

TERCERA PARTE

LA CIENCIA.

XIII.

LA LUZ.

Si algunos de nuestros lectores se han fijado en la division sistemática de este libro, pueden reconocer que despues de habernos ocupado ante todo en tratar del conocimiento de la naturaleza terrestre por las ciencias positivas, y de haber echado una ojeada investigadora sobre los grandes progresos de la industria contemporánea por esas mismas ciencias positivas, llegamos ahora naturalmente á investigar qué estudios son los que se hallan en el laboratorio de la ciencia práctica y qué cuestiones dominan en la continuidad de los esfuerzos que el hombre hace para la apreciacion del Universo.

Empezaremos por dirigir nuestra atencion al asunto estudiado mas particularmente en estos últimos años, la naturaleza y la obra de la *luz*.

El agente que bajo este nombre designamos es ademas el primero por su importancia, puesto que es el que nos

pone en comunicacion con el mundo exterior y establece nuestra vida de relacion, nuestro modo de existir en la tierra. Por lo general nos fijamos poco en esta gran importancia. La ligereza enteramente femenil, la inconstancia y coquetería aparentes de la luz no impiden que sea una fuerza real y mecánica, tan positiva como la de la pesantez y la de la pólvora. Posee á un mismo tiempo un poder maravilloso y una dulzura incomparable. Todas las ciencias la saludan en el orígen de los movimientos, y todas las poesias cantan en ella la primera palabra de la creacion. Es el don del cielo mas universalmente estendido, y sin embargo el menos conocido de todos.

Su poder se estiende, visible é indispensable, desde las regiones mas remotas del espacio infinito, desde las pálidas nebulosas y las estrellas lejanas, hasta la atmósfera que baña la superficie terrestre, hasta las modestas flores de los campos que se inclinan temblorosas bajo el soplo de la brisa matutina. Es el verdadero puente que hay entre el cielo y la tierra y el único lazo que nos pone en comunicacion con los otros mundos. Ella es la que despliega entre los resplandores de la aurora los mas suaves matices de oro y de azul; la que despierta dulcemente á la naturaleza dormida, y sucesivamente derrama la fecundidad de sus fuegos sobre la vida universal; la que viste á su amada primavera su trasparente túnica, la que distribuye en el estío sus dorados surcos, dá al otoño sus frutos bronceados, y al invierno la virginidad contínuamente renovada de su brillante nieve. Ella da á la rosa su corola perfumada, al aire de los trópicos su resplandeciente plumaje, al Océano el trasparente espejo de sus pérfidas aguas.

La luz es la que envuelve en una aureola de amor al sér deseado que la inquieta adolescencia ve aparecer en sus

sueños; ella es la que el niño busca desde su cuna, como la planta silenciosa que reclama el dia, y hácia ella por últitimo vuelve el anciano su postrer mirada cuando desciende al sepulcro. Belleza, poder, amor, todos estos bienes descienden de sus encantadas manos. Si el manantial de la luz terrestre suspendiera su curso, la estincion del sol ocasionaria muy pronto la ruina de la tierra y de los otros mundos; y pronto tambien la vida inmensa y opulenta caeria como la yerba al filo de la hoz, y el sistema del mundo, giraria silencioso y muerto entre las sombras de la eterna noche.

No es de admirar que las liras antiguas se hayan puesto acordes para celebrar los beneficios de esta divinidad misteriosa, y que desde los primeros dias de la física moderna, la ciencia positiva se haya ocupado de este gran problema. Para atenernos á la ciencia (porque la poesía no es mas que la forma), debemos observar ante todo que uno de los primeros genios de todos los siglos, Newton, es el verdadero creador de la ciencia de la luz. El supo disecarla y mostrar cuales son los elementos que la componen. Desde sus trabajos se sabe que un rayo de luz blanca puede descomponerse por el prisma en siete colores principales dispuestos por el órden siguiente. Violeta, índigo, azul, verde, amarillo, anaranjado y rojo; y que la descomposicion de estos colores proviene de su diferencia de refrangibilidad. El color de los objetos no es inherente á ellos; depende del rayo de luz que cae sobre dichos objetos y del cual solo reflejan una parte. Y aun se ha podido decir sin que sea paradoja que el color aparente de los cuerpos es precisamente el que no poseen. Ved por ejemplo una pradera cubierta de verdor. Nosotros aseguramos que es verde; y sin embargo, no hay nada de esto; aquel prado posee todos los colores escepto el verde,

puesto que este es el que nos envia, quedándose con todos los demás.

Newton y sus discípulos creian que la luz es una sustancia material, y los físicos que querian hacer comprender bien las leyes de la reflexion la comparaban con bolitas elásticas lanzadas sobre los cuerpos y rechazadas por ellos. Actualmente se considera á la luz como un simple movimiento lo mismo que el calor y todas las demás fuerzas.

Se halla exactamente sometida á las mismas leyes de reflexion que su hermana gemela. Se sabe ya la cantidad de movimiento que corresponde á cierta cantidad de calor. Así el calor necesario para elevar en un grado centígrado la temperatura de un kilógramo de agua equivale á una fuerza capaz de elevar 424 kilógramos á un métro de altura, y viceversa; lo cual se espresa diciendo que *el equivalente mecánico del calor es de* 424 *kilográmetros*. Todavía no se ha podido determinar el equivalente mecánico de la luz, porque hay siempre rayos de calor mezclados con los rayos de luz, y es sumamente difícil aislarlos para estudiar estos por separado.

La luz produce sin embargo, ciertas acciones mecánicas cuya intensidad seria posible apreciar. Se conoce su accion química sobre el yodo, y el principio de la fotografía. Se sabe que la luz es la que forma los vegetales fijando en ellos el carbono por medio de la afinidad química. Produce asimismo acciones mecánicas sensibles. Si se colocan dos pedazos del mismo paño y del mismo tamaño, pero de diferente color sobre hielo expuesto al sol, el hielo se derretirá mas pronto bajo el paño de color mas oscuro. Colocando el hielo en una balanza de donde pudiera escurrir el agua, el platillo oscuro subiria y bajaria el blanco. Pero es difícil separar la accion de la luz de la del calor. Si se es-

pone una hoja de papel nitrado bajo un vidrio rojo y bajo un vidrio azul á la accion de los rayos solares, la parte colocada bajo el vidrio azul se ennegrecerá en cinco minutos, y la del vidrio rojo tardará hora y media. Aquí la luz obra enteramente sola. Hay otro esperimento que demuestra mejor todavía la accion aislada de la luz. Si se introducen en un vaso cerrado, gas hidrógeno y cloro, los átomos permanecen en contacto tranquilamente; pero si se dejan penetrar en la mezcla los rayos solares, los dos enemigos escitados por la presencia de aquel intermedio se entregan súbita y violentamente al combate mas encarnizado. Podria convertirse esta esplosion en trabajo, y medirla. Es cosa clara que la luz y el calor son dos agentes distintos. Todo el mundo ha podido apreciar los efectos del que nos ocupa en el contraste que se observa entre el color de la tez de los campesinos y el de los habitantes de las ciudades, en la alteracion que sufre al sol el color de las telas, etc.

Se considera á la luz, como un movimiento efectuado por ondulaciones en un fluido que llenara el espacio. Cuando se arroja una piedra en un estanque, se producen una serie de ondulaciones circulares alrededor del punto en que cayó. Lo mismo sucede en el aire cuando se oye un ruido cualquiera. Y lo mismo sucede tambien en el espacio cuando un foco luminoso excita las partes del fluido etéreo que hay en torno suyo. De esta teoría se desprende una paradoja bastante curiosa, á saber, *el ruido añadido al ruido puede producir silencio*, y que la luz añadida á la luz puede producir la oscuridad. Si, por ejemplo, cuando se producen ondulaciones en la superficie de un lago, tenemos la habilidad de producir otras nuevas, que vayan detrás ó delante de las primeras, á la distancia de media ondulacion, resultará una contrariedad que borrará por un momento, al

parecer el movimiento ondulatorio. Del mismo modo se puede, despues de lanzar un sonido penetrante, lanzar otro, de manera que los oyentes situados en la línea en que se cruzan las ondulaciones no oigan.... mas que un silencio completo.

Obedeciendo al mismo principio podemos, con la ayuda de un aparato eléctrico, lanzar sobre un bastidor un rayo de luz deslumbradora, y en seguida lanzar otro capaz de estinguir el primero. Esta teoría de las interferencias se debe á Tomás Young y á Fresnel, que han sustituido los hechos modernos á la autoridad de Newton.

Las ondulaciones de la luz no son la luz misma. Esta, en realidad, no viaja, se propaga. En el lago de que antes hablábamos, no es el agua la que marcha, sino únicamente el movimiento de las ondas. ¿Cómo ve nuestra inteligencia? Las vibraciones comunicadas al éter en forma de ondas se propagan á través de este éter; estas ondas entran en la pupila, atraviesan el globo del ojo, y llegan en el fondo de este, á la retina, donde el nervio óptico las recibe y trasmite integralmente al cerebro.

Este choque de las ondas en la retina es tan verdadero como el choque de las olas del mar contra la orilla. Pero el nervio óptico no es sensible mas que á cierta parte de los rayos emitidos por un foco luminoso: hay rayos invisibles para nosotros. Veamos, por ejemplo, la imágen espectral de los siete colores. Mas allá del violeta y mas allá del rojo, no distinguimos absolutamente nada: las radiaciones comprendidas entre estos dos colores son las únicas que se relacionan con nuestra organizacion para escitar en nosotros la impresion de la luz; pero fuera de ellos, en cualquiera de las dos direcciones, los rayos continúan invisibles.

Mas allá del rojo, producen calor y un calor mayor que

todos los rayos visibles; mas allá del violeta, producen acciones químicas. Si nuestros ojos no los ven, otras sustancias los ven (si es lícito emplear esta frase en ausencia del órgano visual), por ejemplo una hoja de papel humedecida en una disolucion de sulfato de quinina colocada mas allá del color rojo, en la oscuridad, reflejará al punto una espléndida luz fluorescente. Así, no solo vivimos ignorantes de cuanto pasa en la inmensidad de la creacion sideral, sino que ni aun somos aptos para ver lo que pasa en la organizacion de nuestro pequeño mundo.

Los colores son para la vista lo que la escala musical es para el oido. Las ondulaciones del color rojo son las mas lentas y las mas largas; las del violeta son las mas rápidas y las mas cortas. La luz se propaga en el espacio con una velocidad de 77,000 leguas ó sea 308,000 kilómetros por segundo; en centímetros este número daria 30,800 millones por segundo. En la estension de un centimetro se han contado 16,666 ondas para el rojo. Multiplicando este número por el de centímetros que la luz recorre en un segundo, se obtienen 497.774,193.548,548.

Todas estas ondas penetran en el ojo en el espacio de un segundo. Esto en cuanto al color rojo; el mismo cálculo se hace para todos los colores. La sensacion del violeta es producida por el número verdaderamente respetable de *setecientos millones de millones en un segundo*. Mas allá del violeta, los rayos son de un matiz demasiado elevado y mas allá del rojo, de un tono demasiado bajo para ser visibles. Es probable que haya animales ó plantas que los perciban, de la misma manera que hay insectos que oyen sonidos completamente silenciosos para nosotros: *colores invisibles*, *sonidos silenciosos*, la ciencia autoriza hoy estas espresiones.

Es al presente una verdad que ha llegado á hacerse po-

pular, el que la luz se propaga con una velocidad de 77,000 leguas por segundo. Es interesante saber como se ha advertido la primera vez que la luz no se trasmite instantáneamente de un lugar á otro, como se creia en lo antiguo, sino que emplea cierto tiempo para recorrer una distancia determinada.

En 1675 un jóven astrónomo dinamarqués, traido á París del antiguo observatorio de Tycho-Brahe por el modesto y laborioso Picard, notó en la observacion de los satélites de Júpiter que el momento de vuelta de sus eclipses no estaba siempre de acuerdo con las tablas de su movimiento medio formadas por Cassini. Recordemos que alrededor de Júpiter hay cuatro lunas que giran en torno de aquel planeta como nuestra luna en derredor nuestro.

El momento observado de los eclipses se *adelantaba* sobre el momento calculado, cuando Júpiter se encontraba en su posicion mas cercana á la tierra. Y por el contrario los eclipses se *retardaban* cuando Júpiter se encontraba en la region mas lejana de su órbita.

Roemer creyó que la mejor esplicacion de estos adelantos y de estos retardos era suponer que no vemos esos eclipses en el momento mismo en que se producen, sino que el rayo luminoso que nos envia Júpiter emplea cierto tiempo en recorrer la distancia que nos separa de aquel planeta. Naturalmente empleará menos tiempo cuando Júpiter esté mas cerca que cuando esté mas lejos. Posteriormente se trató de medir con exactitud la velocidad segun el espacio recorrido.

Asi es cómo se abrió en los anales de la astronomía el capítulo de la velocidad de la luz.

Roemer, como los demás sábios protestantes, se vió obligado á huir de Francia en la época de la revocacion del

édicto de Nantes y fué á Dinamarca á prestar á la ciencia los eminentes servicios de que su sabiduría le hacia capaz.

El hecho mas estraordinario que resulta del conocimiento de la velocidad de la luz es el que sabemos en astronomía que no vemos en el cielo ningun astro en su verdadero estado actual. No conocemos los astros sino por la luz que nos envian, y no recibimos su luz sino algun tiempo despues de habernos sido enviada. La diferencia es corta para los mundos de nuestro sistema solar, porque un rayo luminoso nos llega del sol en 8 minutos y 13 segundos, y de Neptuno, último planeta conocido del sistema, en 4 horas no mas.

Pero esta diferencia es muy sensible para las estrellas aun las mas proximas. Así la luz de nuestra vecina el *alpha del Centauro*, emplea nada menos que 3 años y 8 meses en atravesar el desierto que nos separa de ella. La luz de *Vega* (alpha de la Lira) no llega sino despues de caminar 21 años; la de Arturo, que es otra vecina, llega en 26 años; la de la estrella polar tarda medio siglo; la de la Cabra ó *Capella* tarda 72 años. Asi, pues, vemos á esta última estrella, no tal como es hoy, sino tal como era en el momento de salir el correo que nos trae su fotografía. Si estamos en 1865, vemos la estrella segun era en 1793; si estamos en 1869, la vemos como era en 1797. La luz que salió de la estrella en 1800 llegará á la Tierra en 1872.

Si suponemos por un instante que un anciano muerto en 1865 se haya visto súbitamente trasportado á esta estrella, y que pudiera ver desde allí la tierra y distinguir su superficie, habria visto la Europa de 1793. Una imaginacion guiada por la sana física, podria edificar sobre este lecho la novela mas ingeniosa, en atencion á que el susodicho viejo, observando la Francia podria muy bien volver

á ver su pais natal, sus parientes, *y aun á sí mismo*, tal como era su aldea en el momento de partir el rayo luminoso que entonces llegaba á él.

Pero detengamos el vuelo de la fantasía, cuyas alas palpitan de impaciencia en las fronteras del mundo maravilloso de la luz. Limitémonos á terminar esta ojeada repitiendo que hay mundos cuyos rayos luminosos no llegan á nosotros sino depues de una carrera no interrumpida de millares de años, y que es muy posible que mientras en el seno de las noches puras y silenciosas, nos estenuamos en esfuerzos para examinar el brillo, los movimientos, los colores cambiantes, y en una palabra el aspecto de esas creaciones lejanas, es muy posible, decimos, que estos objetos que nuestra curiosidad excitada trata de conocer, *no existan ya* desde millares de siglos antes. Este tema es suficiente para las inteligencias que gustan de reflexionar.

Acabamos de presentar una idea general de la *luz*, de su trasmision en el espacio, de su velocidad y de su modo de propagarse. Ahora podemos con mayor facilidad tratar un asunto mas interesante aun que la cuestion del agente luminoso considerado en sí mismo: este es el estudio de su *accion en la naturaleza*, accion inmensa aunque silenciosa, y de la cual cierto número de lectores quizá no tienen idea, porque este estudio es uno de los mas recientes á que se ha entregado la ciencia práctica contemporánea.

Vamos pues por medio de un rápido bosquejo, á examinar en conjunto esta grande é incesante accion de la luz en la naturaleza.

El globo terrestre rueda sin cansarse por el espacio, presentando sucesivamente en un periodo diurno todos sus meridianos y todos sus pueblos á las influencias atractivas de la luz solar. Sin cesar un hemisferio baña su superficie

iluminada en el efluvio celeste que emana del astro del dia Sin cesar, el silencioso mundo de las plantas absorve con gozo la fecundidad de los rayos luminoss; en las campiñas estensas y hasta el fondo de los bosques, las mas humildes flores se inclinan trémulas bajo las caricias de esa inmensa irradiacion. Hasta el reino mineral, insensible y mudo, vé vibrar sus átomos en las incesantes reacciones químicas producidas por la luz. Los animales la buscan por instinto, desde los infusorios hasta el hombre. Nosotros mismos debemos á ese agente maravilloso la facultad de estar en relacion con el mundo esterior, de poder estudiar el universo tanto en la insondable distancia á que se encuentran las estrellas pálidas, como en la proximidad terreste de la naturaleza en que vivimos aquí.

Es, pues, esta potencia un estudio de la mayor importancia, y no obstante es uno de los mas incompletos y mas nuevos. Ignoramos todavía la naturaleza de *la luz* y apenas empezamos á adivinar la grandeza de su accion sobre el mundo y sobre la vida. La sutileza de que está dotada la ha hecho por mucho tiempo imposible de apreciar por los groseros instrumentos humanos; pero, gracias á las hábiles investigaciones recientemente operadas, empezamos á poseer, como elementos primordiales de una ciencia nueva, algunos resultados dignos ya del mayor interés y cuyo espectáculo no puede menos de ser beneficioso para nuestro uicio y nuestro pensamiento.

En este viaje de exploracion especial en busca de las operaciones personales de la luz en el mecanismo de la naturaleza terrestre, tomaremos por guía á un sábio esperimentador, que desde hace mucho tiempo viene distinguiéndose por sus detenidas observaciones sobre este asunto tan complicado, M. Edmundo Becquerel.

Cuando se recibe en un prisma la luz del sol, esta luz se descompone al atravesarle, porque los diferentes rayos que la constituyen no son igualmente refrangibles. Refractada en diversos grados, los colores, cuyo conjunto forma la luz blanca, van á disponerse bajo la forma de una faja coloreada, en el órden que hemos espuesto anteriormente á nuestros lectores. El ojo humano ve estos colores; percibe la luz entre estos dos límites del espectro visible, desde los números que representan las vibraciones rojas hasta aquellas que representan los rayos violetas. Este es el conjunto de los rayos de la *luz visible*.

Pero la existencia de los rayos luminosos no se reduce á los límites que en nuestra vista cesa de percibirlos. Hay un mundo de *rayos invisibles* mas numerosos que los rayos visibles. Si, por ejemplo, suponemos trazado sobre un papel el rectángulo prolongado del espectro solar, observaremos que á la izquierda, por una parte, antes del rojo visible, hay un espectro invisible que se llama el espectro *infra-rojo*. Allí existen los rayos luminosos *mas calientes* y los que mas accion tienen en la distribucion del calor sobre la tierra. No los vemos; pero un termómetro los aprecia mejor que pudiera hacerlo nuestra vista. El profesor Tyndall colocó su ojo en el foco de un instrumento que recibia aquellos rayos invisibles, pero no recibió sensacion alguna de luz. Inmediatamente despues colocó una lámina de platino, la cual, por la violencia del calor, se puso en un instante incandescente. La retina tan sensible á la luz, es insensible á los rayos puramente caloríficos.

Por otra parte, á la derecha del espectro, mas allá del color violeta, hay igualmente un espectro invisible, el espectro *ultra-violeta*. Difiere del primero (espectro calorífico) y del medio (espectro luminoso) en que posee propiedades

químicas de que carecen los dos anteriores. Es, hablando en propiedad, el ejército de los rayos químicos, que obran mas en el mundo inorgánico asi como en el orgánico. M. Becquerel ha logrado fotografiarle con todas las rayas que le atraviesan. Gracias al descubrimiento de los agentes fotográficos, mas sensibles que nuestra vista para esta parte del espectro, hoy *vemos* sobre la imágen fotográfica la disposicion de los rayos *invisibles* del espectro ultra-violeta.

Los fenómenos luminosos, caloríficos y químicos son distintos, pero provienen de un solo y mismo agente, cuya accion se halla modificada segun la naturaleza de la materia sensible. Nuestros ojos no perciben sino una parte de los rayos existentes; solo un número limitado de vibraciones los impresionan eficazmente. Asi el estremo rojo se halla caracterizado por el hecho de que produce 394.000,000 de vibraciones *en una millonésima de segundo*. El amarillo produce 509 millones, el azul 650 millones y el estremo violeta 758 millones. Nuestro nervio óptico vibra y *vé*, cuando es tocado por las vibraciones comprendidas entre el primero y el último de esos guarismos; debajo del primero, no ve; los rayos mas caloríficos son los que vibran desde 6.300,000 hasta 394 millones de ondulaciones en la misma unidad de tiempo; mas arriba del último tampoco ve; los rayos químicos son los que vibran hasta formar el maravilloso número de 946 millones de ondulaciones en una millonésima de segundo.

Estos datos nos parece que pertenecen al mundo de lo infinitamente pequeño. Pero en la naturaleza no hay infinitamente pequeño ni infinitamente grande. Solo en nuestra imaginacion es en donde nacen estas medidas arbitrarias, tan necesarias sin embargo al método científico de nuestro limitado ser. Las leyes que rigen á ese mundo

«infinitamente pequeño» de los trabajos de la luz obran con tanta facilidad y poder como las que en el espacio infinito rigen los movimientos celestes incomensurables.

Los efectos caloríficos del espectro solar tienen su maximun de intensidad en la parte invisible del espectro que existe antes de la zona roja. Los rayos *menos refrangibles* del espectro son los que poseen el mas alto poder calorífico. Los de una refrangibilidad media constituyen los rayos amarillos y verdes, y poseen el mayor poder luminoso. Los rayos *mas refrangibles* son los que, mas allá del color violeta, poseen la mayor potencia química. Lo mas curioso y mas digno de meditacion, es que los primeros y últimos rayos, los *rayos invisibles*, son los que mas obran en la naturaleza, los primeros por el calor, los segundos por la accion química.

Los rayos solares son absorbidos al encontrar la tierra en su camino; los rayos invisibles caloríficos son absorbidos principalmente por la atmósfera, cuyo vapor acuoso (esparcido en el aire en estado tambien invisible) tiene la propiedad especial de conservar el calor fecundo. La atmósfera absorbe la mitad del calor solar. Por otra parte la cantidad total de calor que el sol envia por minuto á cada centímetro cuadrado de la superficie de la tierra, está representada por 1 (unidad de calor) y 76 centésimas; el que envia en el espacio de un año á la misma superficie es de 231.675 unidades de calor, es decir 231.675 veces la cantidad de calor necesaria para elevar 1 gramo de agua de 0° á 1°. Este calor seria capaz de fundir en cada año una capa de hielo de 30 métros de espesor estendida por toda la superficie del globo. La atmósfera absorbe la mitad, que distribuye armónicamente sobre las regiones mas frias, durante las noches y las estaciones privadas de la presencia del sol.

La luz obra en la superficie de nuestro planeta no solo bajo el punto de vista de la temperatura, sino ademas bajo el de una operacion química constante verificada en el mundo inorgánico y en la vida orgánica. Pongamos primero algunos ejemplos tomados del mundo inorgánico.

Las *combinaciones químicas* producidas por la luz son fáciles de apreciar en la accion del cloro, el bromo, el yodo, ó el oxígeno sobre diferentes sustancias.

Se sabe desde hace mucho tiempo que el cloro y el hidrógeno preparados separadamente, y mezclados en volúmenes iguales no pueden combinarse en la oscuridad, se combinan lentamente á la luz difusa, y bruscamente, produciendo detonacion, en el momento en que se espone la mezcla á la accion de los rayos solares. Este trabajo químico tan notable es independiente de la temperatura y debido esclusivamente á la influencia luminosa.

La mayor parte de los hidrógenos carbonados (gas de los pantanos, gas oleificante, bencina, naftalina) se descomponen á la luz por la accion del cloro. Se ha hecho el análisis exacto de sus productos. Otros compuestos orgánicos, como el ácido acético, el éter sulfúrico, el alcohol, dan diferentes productos cuando se hallan sometidos á la accion luminosa en contacto del cloro, mientras que en la oscuridad no se puede obtener efecto alguno.

El bromo y el yodo se producen como el cloro respecto del hidrógeno, bajo la influencia de los rayos solares, etc.

Bajo la influencia de la luz, el oxígeno puede unirse no solo á varios compuestos metálicos, sino tambien á un gran número de sustancias orgánicas, y producir una multitud de reacciones. Estas materias son por decirlo asi, quemadas por la accion de los rayos luminosos.

Se observan efectos de oxidacion análoga en las mate-

rias colorantes que se alteran bajo la accion de la luz.

Seria muy largo señalar aquí todas las descomposiciones químicas producidas por la influencia de la luz. Entre las sustancias impresionables, los compuestos de plata son ciertamente los que han dado resultados mas intererantes para el estudio de la irradiacion luminosa. El óxido de plata se ennegrece rápidamente á la luz. El cloruro de plata que es de color blanco brillante, se vuelve violado en cuanto empieza á recibir la influencia de la luz, luego se pone pardo y continúa oscureciendo cada vez mas.

No necesitamos citar mas hechos de esta especie. Haremos notar únicamente que la fotografía no tiene otro fundamento sino la *accion material de la luz.*

Los rayos mas refrangibles, es decir, los rayos azules y violados, y los rayos invisibles mas allá de los violados, son los que obran químicamente sobre las sustancias que acabamos de citar y sobre las plantas.

El reino vegetal debe su existencia á la luz; su nutricion no puede verificarse sin esta influencia, porque es la que fija el carbono en sus tejidos. La luz es la que forma las plantas, la que las colorea, y les dá su adorno y su belleza.

La esperiencia ha demostrado hoy de una manera evidente, que los vegetales buscan ante todo la luz, y en todas las condiciones vuelven hácia ella sus hojas y sus órganos para percibirla y absorberla.

Bajo la influencia única de la luz el ácido carbónico es absorbido y descompuesto por las plantas. M. Boussingault ha descubierto recientemente que 1 metro cuadrado de hojas de laurel absorbe por término medio á la luz 1 litro y 1 decílitro de ácido carbónico por dia, y que no absorbe mas de 7 centílitros en la oscuridad. Se vé, pues, que la dife-

rencia es de 16 veces mas á la luz que en la sombra.

Los colores de las flores y de los frutos se deben igualmente á la accion de la luz. En resúmen se vé que este agente es indispensable á la vida vegetal y que las plantas, privadas de él, viven ahiladas y marchitas, sin poder recorrer las diferentes fases de su existencia por falta de este apoyo fecundo y glorioso. Las plantas mas sensibles se hallan tan íntimamente unidas á él, que en las regiones tropicales se ven campos enteros de sensitivas inclinarse con inquietud cuando alguna nube sombría oscurece el sol.

Para terminar, daremos una idea de la cantidad de trabajo producida por la accion de la luz solar sobre la vegetacion, y cuyo equivalente podria encontrarse en la combustion de los vegetales. Valuaremos la cantidad de carbono fijada por los vegetales en un tiempo determinado.

Una hectárea de bosque produce anualmente 2,000 kilógramos de carbono. Una hectárea de yerba da 3,500 kilógramos; una hectárea de girasoles 6,000 kilógramos. Ahora bien, 1 kilógramo de carbono representa 8,000 unidades de calor. Así, pues, la fijacion del ácido carbónico por la luz equivale, por término medio, á 4,000 multiplicado por 6,000, ó sean, 24 millones de unidades de calor por hectárea, es decir, la cantidad de calor necesaria para elevar 24 millones de kilógramos de agua de 0° á 1°.

Esta cantidad de trabajo, efectuada por hectárea no representa sin embargo mas que las 2 milésimas del trabajo hecho por la calefaccion de los rayos solares en la misma estension de terreno.

Del mismo modo que la luz rige la química del reino vegetal, rige tambien al mismo tiempo la respiracion animal y las condiciones actuales de la vida humana en la superficie de nuestro planeta.

XIV.

LA COMPOSICION QUÍMICA DE LOS ASTROS REVELADA POR EL ANÁLISIS DE SU LUZ.

Si el estudio positivo de la luz considerada en sí misma y en su obra permanente en el seno de la naturaleza, despierta en nosotros sentimientos de legítima admiracion ante lo poderoso de esta obra, nuestro asombro será todavía mayor al examinar el microcosmo maravilloso encerrado en un rayo de luz, cuyo análisis reciente acaba de descubrir todo un mundo á la investigacion humana.

¿Qué profeta hubiera podido ser en otro tiempo bastante audaz para vaticinar que un dia seriamos llamados á conocer los elementos constitutivos del universo celeste; que nos seria dado profundizar este insondable abismo que rodea por todas partes al globo sublunar, y que tendríamos en nuestras manos una piedra de toque ante la cual se borraran las distancias haciendo que los astros se nos acercaran por sí mismos para revelarnos su verdadera naturaleza?

Ya era un maravilloso descubrimiento la construccion de esos telescópios cuyo efecto nos ha dotado ciertamente de un nuevo sentido haciéndonos dueños de un espacio antes desconocido. Otra conquista no menos brillante era la de haber deducido de las observaciones celestes la existencia

de la ley universal de gravitacion que dirige los movimientos de la creacion entera, desdé los del pajarillo que ensaya sus fuerzas alrededor del nido maternal hasta los de las estrellas dobles que se mecen amorosamente en el fondo de los cielos. El nombre de Galileo y el de Newton se hallan escritos en letras de oro en la biblia del progreso. Pero hay un nuevo estudio, base de descubrimientos futuros que en nada cederá á los anteriores; y que merece en el mas alto grado la atencion de los que se interesan en el progreso de las ciencias.

Este estudio nuevo tiene por objeto la *luz*. Me atreveré á advertir que mis lectores deben hallarse particularmente dispuestos á esta clase de consideraciones, porque hace tiempo que vuelven la espalda á la oscuridad, y buscan ante todo las brillantes verdades del porvenir. Puedo, pues, esperar que seguirán gustosos conmigo las fases de este brillante descubrimiento del siglo XIX, por el cual hemos adquirido una vez mas la certidumbre de que el cielo de la ciencia es muy diferente del de la edad media.

Todo el mundo sabe que un rayo de luz al atravesar un prisma de cristal se descompone en una serie de colores semejantes á los del arco iris y dispuestas en el mismo órden. Supongamos que nos hallamos encerrados en nuestro gabinete de estudio ó en nuestro salon, y que este gabinete ó este salon dá frente al Sur; supongamos que cerramos la persiana para hacer un pequeño esperimento y que haciendo un agujero, recibimos el rayo de sol que entra por él en un prisma triangular. Este rayo de sol, en lugar de llegar al suelo torcerá su direccion é irá á dibujar en la pared opuesta á la ventana una faja vertical que presentará siete colores en el órden que ya sabemos: «violeta, índigo, azul, verde, amarillo, anaranjado, y rojo.» El violeta ocupa la

parte superior porque es el mas refrangible y todos los colores están dispuestos así por órden de refrangibilidad. Esta faja coloreada se llama *espectro*. ¿Por qué se ha dado un nombre tan desagradable á esa imágen tan brillante y pura? El mismo Newton, su padrino, nos responde que ha sido porque no es mas sino una apariencia, una sombra, un espectro, y así justifica esa denominacion. Newton vivia sin duda en una época muy diferente de la nuestra, porque si se hubiera de dar el nombre de espectros á todas las apariencias que se toman por realidades en nuestra sociedad moderna, no habria nada ni aun las protestas mas solemnes de amistad y de afecto que no debieran ser calificadas con esa palabra sepulcral.

Asi, el espectro de la luz no es espantoso, sino espléndido, y la frase *análisis espectral*, que no nos hemos atrevido á poner por epígrafe á este artículo, por temor de asustar á nuestros lectores, designa uno de los estudios mas seductores é interesantes de la física moderna.

Habrá tal vez algun crítico que me arguya diciendo que antes de hablar del análisis de la luz, debiera empezar por decir lo que es la luz misma. Esta objecion no es fundada ni oportuna.

En efecto, hasta el presente los físicos mas acreditados y los sabios mas estimados de todas las academias del mundo no han podido entenderse para decidir en qué consiste el agente que nos dá el sentido de la vista. Sus mejores deficiones se parecen á las que citaba Voltaire á propósito de la gracia, cuando decia que entre todas las esplicaciones publicadas por los teólogos, la mejor era la del jesuita Bouhours, el cual creia que es un «no se que.»

Sin insistir pues sobre la naturaleza de la luz en sí misma, y notando de paso que la teoría importa poco para los

hechos de que vamos á hablar, empecemos por observar que la faja de siete colores que hemos descrito se halla atravesada en el sentido de su anchura por cierto número de líneas negras, *ó rayas* sumamente delgadas.

Por una coincidencia bastante frecuente en la historia de las ciencias, estas rayas fueron descubiertas con el microscopio por dos observadores que trabajaban aisladamente é ignorando cada cual los trabajos del otro. Wollaston, físico inglés, y Fraunhofer, óptico bávaro, son los hombres de que hablamos; el primero hizo la observacion en 1802, y el segundo en 1815. Fraunhofer estudió particularmente la posicion de estas estrías inesplicables entonces, y observó que se presentan constantemente en el mismo órden y en la misma disposicion, cualesquiera que sean, por otra parte, las circunstancias atmosféricas ó estrañas.

Designó las ocho principales por las ocho primeras letras del alfabeto, y las líneas han conservado el nombre de este observador. Desde aquella época se han hecho estudios mas precisos en Inglaterra, Alemania é Italia, demostrándose que esas líneas negras son mucho mas numerosas de lo que se habia creido, suponiéndose por algunos que llegan al número de tres mil.

Este descubrimiento de las líneas microscópicas que atreviesan el espectro solar no habria sido de grande utilidad científica, á no ser muy pronto fecundado por otro no menos importante y que vamos á esponer. Al recibir á través de un prisma los rayos de un foco luminoso terrestre, como un mechero de gas, una lámpara, un metal fundido etc., se observó en primer lugar que estas luces artificiales producian un espectro, lo mismo que la luz del sol, pero que aquel espectro se diferenciaba del espectro solar por el número y disposicion de los colores; en segundo lu-

gar se observó, y este es el punto capital, que el espectro de estas luces se halla igualmente atravesado por líneas, y que la distribucion de estas líneas difiere segun la naturaleza de la luz observada, y *presenta*, en fin, *un órden invariable y característico* para cada una de ellas.

Habia en este descubrimiento todo un mundo de experimentos desconocidos, todo un universo mas vasto y mas rico que el de Cristóbal Colon, toda una serie de estudios maravillosos que debian estenderse desde lo infinitamente pequeño á lo infinitamente grande, como vamos á demostrarlo.

Para fijar bien nuestras ideas, presentemos el experimento tal como se hizo por los señores Kirchhoff y Bunsen, físicos de la Universidad de Heidelberg á quienes se deben estos brillantes estudios. Supongamos un mechero de gas, cuyo orificio puede cerrarse mas ó menos por un pequeño diafragma giratorio que hace el oficio de regulador. Si dejamos entrar el aire enteramente, el gas despedirá una luz blanca, cuyo espectro estará bien definido y representará los elementos de la llama. Si por el contrario dejamos entrar poco aire, la llama pierde su resplandor y se pone azulada. Entonces ya no produce espectro; en esta condicion debe hallarse para nuestro experimento.

Sentado esto, acercamos al centro de la llama un hilo de platino, á cuya estremidad colocamos algunos pequeños cristales de la sal que queremos estudiar ó una disolucion salina de los metales en que deseamos hacer la esperiencia. Delante de la llama hay una especie de anteojo llamado *espectróscopo*, construido espresamente para nuestro análisis, y en el cual los rayos de la llama van á parar á un prisma y á un microscopio analizador. Hemos dicho que la llama del mechero de gas era débil y no producia espectro.

Pues bien, en el momento en que acercamos á ella el alambre de platino preparado, aparece un espectro en el anteojo, y el ojo colocado cerca del microscopio puede analizarle perfectamente. Este espectro *es el de la sustancia puesta en ignicion.*

Por ejemplo, humedecemos el alambre de platino en potasa. En el momento en que le colocamos á la llama del mechero de gas, se vé un espectro en el espectróscopo: pues es el espectro del potasio. Se compone de siete colores, como el espectro solar; y además, está caracterizado por dos líneas rojas muy brillantes, situadas en cada una de las estremidades.

Del mismo modo, si colocamos cristalitos de sosa en el extremo del alambre de platino, veremos aparecer un espectro singular que no contiene color rojo, anaranjado, verde, azul ni violeta, y formado únicamente por una raya amarilla brillante que corresponde al sitio del color amarillo en el espectro solar y de la línea que atraviesa este color. Aquel es el espectro del sodio.

Así podríamos citar otros muchos ejemplos. Y este método de análisis es tan admirable y tan poderoso, que revela la existencia de sustancias en cantidad infinitamente pequeña y en puntos en que cualquier otro método seria completamente estéril.

Acabamos de hablar del sodio. Admiremos hasta qué grado de análisis podemos llegar con el espectróscopo. Tomenos un gramo de sodio, que aunque poco, es todavía demasiado. Tomemos menos, la milésima parte de un gramo, un milígramo. Dividamos ahora este milígramo en otras mil partes, y tomemos uno de estos fragmentos microscópicos; luego, si es posible, volvamos á dividir esta milésima de milígramo en otras mil partes; y tendremos *una millo-*

nésima de milígramo; tomemos aun si queremos la tercera parte de esta nada; ¡hé aquí lo que basta al análisis espectral, hé aquí lo que revela á nuestra vista confusa! Nuestro mismo entendimiento aprecia difícilmente en su concepcion esta extrema tenuidad de sustancia, y sin embargo apenas entra en la llama cuando la presencia de este átomo insensible es revelado por la brillante línea de oro de que hemos hablado.

Una cincuenta millonésima parte de gramo de tálio hace aparecer en su imágen prismática su línea verde característica. Una millonésima de milígramo de sodio revela su presencia en una llama, dibujando inmediatamente en el espectro su doble raya amarilla. Un experimento curioso manifiesta mejor todavía esta extrema sensibilidad. Se han hecho detonar tres milígramos de clorato de sosa en el fondo de una sala de 60 metros cúbicos; al estremo opuesto de la sala se habia encendido un mechero de gas cuyo espectro se observaba. Al cabo de pocos minutos aparecia la doble raya del sodio, que procedia por consiguiente de una parte infinitamente pequeña de la sosa esparcida en la atmósfera de la sala.

Así, toda sustancia analizada hace aparecer en el espectróscopo una disposicion de líneas que le es peculiar y que revela su presencia. Y recíprocamente, siempre que veamos aparecer una disposicion de líneas ya conocida, adivinaremos la sustancia que la ha producido y de que es característica.

Quizá la imaginacion de algunos lectores se resista á admitir tales posibilidades. Pero los que se sientan desanimados ante esta concepcion deberán reflexionar que hay un gran número de verdades científicas fundadas sobre bases no menos sorprendentes, y sin embargo mas seguras que

muchos tronos firmes y seculares. La polarizacion de la luz tan sabiamente estudiada por Arago, se funda, á decir verdad en el exámen del *lado* de los rayos luminosos. Ahora bien; ¿qué idea se puede nadie formar del lado de un rayo luminoso cuando se sabe que millones de millones de estos rayos pueden pasar juntos por el ojo de una aguja sin confundirse?

La teoría de los colores se funda en la diferencia de velocidad de los rayos y en la longitud de las ondas luminosas. Ahora bien ¿se puede concebir que se haya medido esta velocidad y esta longitud, cuando se sabe que un rayo de luz puede llegar á producir 728 millones de millones de vibraciones por segundo, y que la longitud de estas ondulaciones, puede no ser mas que de 423 millonésimas de milímetro?

El cálculo de la distancia de las estrellas á la tierra está fundado en la observacion al movimiento aparente de que parecen animadas en derredor de una posicion media por un efecto de perspectiva debido al movimiento de traslacion de la tierra alrededor del sol. Y repitamos, ¿se puede concebir que se haya medido la amplitud de este movimiento aparente cuando se sabe que puede ocultarle el espesor de un cabello? Podríamos apuntar igualmente otra porcion de verdades no menos sorprendentes y no menos sólidas, cuya contemplacion debe enseñarnos que estamos colocados entre lo infinitamente pequeño y lo infinitamente grande, y que nos inclinamos constantemente hácia estos dos estremos, á cada paso del método esperimental.

Pero ¿cuál no será nuestro asombro si se añade ahora que los datos anteriores solo han sido presentados para probar que el espectróscopo ha podido penetrar en la estension incomensurable de los cielos y sorprender en el fondo de

aquellos desiertos inexplorados la constitucion química de los astros que brillan pacíficamente en esas profundidades? Esas estrellas lejanas, que pueblan por millares las campiñas etéreas, y que no conocen ni aun la existencia de nuestra tierra oscura é invisible, ni pueden en manera alguna adivinarla; esas estrellas, decimos, han entrado, por decirlo así, en el dominio intelectual de los habitantes de esta tierra; despues de medir la espantosa distancia que nos separa de algunas de ellas, hemos llegado á conocer los elementos que arden en esos vastos incensarios.

Hablemos ante todo de nuestra estrella, es decir, del sol que nos alumbra, que nos calienta, y sostiene en el espacio el sistema de mundos de que es padre.

Las líneas negras que anteriormente hemos señalado en su espectro *corresponden precisamente á ciertas líneas brillantes características* del espectro de ciertas sustancias terrestres.

Fijémonos atentamente en este primer punto, y completémosle con otro dato que será justamente su esplicacion:

Si, en lugar de colocar en la llama un cuerpo sólido se interpone delante de ella un cuerpo gaseoso, las líneas brillantes del espectro producido por este cuerpo sólido *se vuelven negras* sin cambiar por esto de posicion.

Resulta pues, de esta doble observacion que las líneas negras del espectro solar, confirman la existencia de una atmósfera gaseosa en torno de aquel astro, y revelan la presencia en dicha atmósfera de las sustancias indicadas por aquellas líneas.

Estas sustancias son: el hierro, la magnesia, la sosa, la potasa, la cal, el cromo, el niquel, quizá tambien el aluminio, el cobalto, el cobre y el zinc. Pero no se encuentra

indicio alguno de oro, plata, plomo, estaño, antimonio, cadmio, arsénico, mercurio, litina, estronciana ni magnesia.

Añadamos en seguida, y por via de atenuacion, que como la luz del sol, antes de llegar á nosotros, atraviesa el espacio desconocido que nos separa de aquel astro y la atmósfera terrestre, hay una dificultad mayor de lo que hemos hecho suponer para determinar rigorosamente lo que pertenece en propiedad al sol. Sin embargo se han llegado á conocer las rayas que dependen exclusivamente de la atmósfera terrestre, y que por esto se han llamado «rayas telúricas,» eliminando de este modo toda causa de error. Así sin temor de exagerar, se pueden admitir los resultados anteriores tales como los hemos enunciado.

De este modo, tenemos un cuerpo situado á 38 millones de leguas de nosotros, distancia tal que nos le representa midiendo apenas un pie de diámetro, mientras que es cerca de millon y medio de veces mas voluminoso que la tierra, y este cuerpo por medio de la luz de que nos inunda, nos envia en cierto modo mensageros confidenciales encargados de revelarnos lo que pasa en aquella lejana mansion.

En lugar de adorar al sol y de prosternarnos ante él inclinando la cabeza, como lo hacian los antiguos, nosotros le citamos al tribunal del exámen, y no tememos analizarle con la mas audaz indiscrecion. Pero no tiene nada que temer de nuestra temeridad; siempre ganará en que le conozcamos mejor porque su valor es real y verdadero; en esto se diferencia de muchos seres de nuestro mundo, que tienen muy buenas razones para preferir la admiracion á la discusion.

Tenemos pues al presente verdadero conocimiento de los elementos constitutivos del sol. Detengámonos un instante

en esta conquista fundamental, y con arreglo á los nuevos principios de la *química celeste*, tracemos el cuadro general del Universo tal como nos le han preparado los últimos resultados de las ciencias de observacion.

Desde mediados del siglo XVII, desde la época memorable en que el pensamiento humano noblemente exaltado por los grandes trabajos de Galileo y Kepler afirmó la superioridad del método experimental y supo inaugurar la era de la observacion formal sobre las ruinas del ergotismo llamado metafísica, se vió al edificio entero de las ciencias modernas alzarse lenta y magestuosamente sobre un suelo hasta entonces estéril é infecundo.

La astronomía, ciencia la mas bella, mas vasta y mas atrevida de todas, encendió sobre la cabeza del hombre un faro luminoso, cuya claridad extendiéndose sobre todas las cosas demostró cuántos errores, cuántas supersticiones habia desarrollado la vanidad humana haciéndonos creer que éramos los reyes del universo, que la tierra era el centro y el objeto de la creacion, y que el principio y el fin de nuestro mundo terrestre abrazaban todo el sistema del universo.

En vez de confirmar esta doctrina secular, que tan paciente y sólidamente se habia implantado en la inteligencia humana, la astronomía moderna miró fijamente á la tierra, no ya permaneciendo adherida á su superficie, sino aislándose libremente en las alturas del espacio. Miró al sol y reconoció su fuerza atractiva, su peso, su volúmen, su distancia. Miró á los demás planetas, sorprendió en Venus las fases que revelan su verdadero movimiento, trazó por medio de una observacion rigorosa el camino celeste seguido por Marte, descubrió en Júpiter cuatro satélites análogos á nuestra luna y en Saturno un anillo maravilloso rodeado de ocho mundos secundarios.

Entonces lejos de dejar á la tierra sentada con tanto orgullo en el centro y en la base del universo la lanzó al espacio, como un globo rápido, como una bala colosal, atravesando los campos del vacío con la vertiginosa velocidad de 660,000 leguas por dia y describiendo en un año alrededor del sol convertido en astro central, una inmensa elipse de 241 millones de leguas de estension. Además de este movimiento anual la astronomía reconoció á la tierra un movimiento de rotacion diurna sobre sí misma, por medio del cual presenta alternativamente sus diferentes meridianos al sol y distribuye á todos sus paises las horas del dia y de la noche. Años, estaciones, dias diferentes, todo se esplicó. El sol figuró desde entonces en el centro del sistema. Los planetas circularon en torno suyo en tiempos diferentes y con velocidades variadas segun sus distancias respectivas.

Habíase dado el primer paso hácia el conocimiento de la «constitucion del universo.» El antiguo error estaba destruido. La ciencia física habia trasformado la opinion; pero su influencia no era considerable solamente bajo el punto de vista del conocimiento del mundo físico; debia ocasionar en la filosofía misma una trasformacion radical, enseñando al hombre que el universo no ha sido creado para él solo; que nuestro valor en la economía general del mundo es casi insignificante, y que hay en el cielo un número incalculable de mundos habitados como el nuestro.

El conocimiento del estado del sistema planetario situado en el espacio como un grupo de embarcaciones flotantes, daba al entendimiento la pauta de toda apreciacion posterior mas completa de la naturaleza de los mundos. El saber que el sol es 1.400,000 veces mayor que la tierra, que cada estrella es un sol situado á inmensa distancia y que las

mas cercanas están á una distancia á donde no llegaria una bala de cañon sino al cabo de 1.400,000 años; el saber que la gran ley de la atraccion universal rige los lejanos sistemas estelares lo mismo que la marcha de la luna alrededor de la tierra, la vuelta de las mareas, la caida del fruto de un árbol, la carrera del ave en el aire ó del pez en las ondas; el saber que la naturaleza se halla gobernada por leyes eternas, todo esto constituye en realidad la base principal y elemental de nuestro juicio científico y de nuestro pensamiento sobre la naturaleza.

Sin embargo, por maravilloso que sea este conocimiento, por admirables que sean los descubrimientos sucesivos que hoy nos permiten resumir de este modo en pocas líneas nuestra exacta nocion actual del universo, estaba reservado al espíritu ingenioso elevarse más aun en el estudio directo de las cosas, y llevar mas lejos la atrevida é indiscreta conquista de las verdades ocultas.

Acabamos de señalar un órden de estudios que ha escitado la curiosidad de cierto número de observadores hábiles, ha progresado mas espontánea y brillantemente que ningun otro, y hoy nos dá las indicaciones mas preciosas, no ya únicamente sobre el mecanismo del mundo, sino sobre la constitucion física y química del universo.

Repitámoslo. Todo metal, todo cuerpo, todo objeto puesto en suspension en la llama y elevado al estado de gas incandescente, incorpora, en el rayo luminoso salido de la llama, una cantidad de líneas peculiar á la naturaleza de aquel cuerpo. Si se recibe el rayo luminoso en un prisma, se descompone en una serie de colores, divididos por el prisma segun su grado de refrangibilidad. En esa serie de colores, en esa faja á lo largo de la cual se ostenta en cierto modo el rayo luminoso, el microscopio distingue un gran

número de líneas trasversales, *cuyo órden es peculiar á la naturaleza del objeto* elevado al estado de incandescencia.

Si se calienta un pequeño trozo de hierro hasta que sea luminoso y despida un vapor incandescente, y si se recibe en el prisma del aparato especial llamado *espectróscopo* el rayo emitido por aquella incandescencia, al examinar el espectro de este rayo, se observan en el microscopio 460 rayas brillantes muy distintas, apiñadas y dispuestas en un órden que no presenta ninguna otra sustancia.

Hemos visto que lo mismo sucede en otros cuerpos. Cuando llegan al estado de vapor incandescente, producen una imágen prismática cuyas líneas brillantes revelan por su número, su posicion, y su colocacion, la naturaleza íntima de dichos cuerpos.

Mientras los cuerpos permanecen sólidos ó líquidos, su espectro no presenta rayas.

Un hecho bastante singular y difícil de concebir con exactitud aun para las inteligencias acostumbradas á las especulaciones científicas, es que un gas que, en el estado de incandescencia, presenta cierta disposicion de líneas brillantes, *absorbe*, cuando no está incandescente, las mismas líneas brillantes que existen en un rayo luminoso que le atraviesa, de manera que estas líneas se presentan en negro.

El exámen de estas rayas *oscuras*, en el espectro de una luz que ha atravesado una materia gaseosa, dá á conocer qué rayas brillantes introduciria este mismo gas en el espectro si estuviera incandescente. Por consiguiente, la naturaleza de este gas se revela asi de la misma manera que por las rayas brillantes que emitiria si fuera luminoso.

Planteados exactamente estos principios, se vé desde luego su aplicacion para determinar la naturaleza de los

cuerpos que existen en el sol y en los astros; y nos permiten trazar el resúmen siguiente.

La imágen de siete colores producida por el rayo solar descompuesto al atravesar un prisma, presenta en su testura íntima un gran número de líneas trasversales oscuras.

Para conocer la naturaleza de las sustancias gaseosas que, en la atmósfera del sol, producen esas rayas oscuras, se ha establecido una serie de comparaciones entre la posicion de esas rayas oscuras y la de las rayas brillantes producidas por diversas sustancias elevadas al estado de gas incandescente.

La primera observacion importante que se hizo, fue la de que la doble raya del sodio coincide exactamente con una doble raya negra del espectro solar. En seguida se pudo demostrar que las 460 líneas microscópicas del hierro coinciden exactamente en su disposicion con líneas idénticas del espectro solar.

Otras comparaciones rigorosas y análogas permitieron deducir que la atmósfera solar encierra, además de la sosa y del hierro, magnesio, cal, cromo, níquel y cobalto (elementos de los aerolitos), bario, cobre, zinc, hidrogeno, y manganeso; pero no existen allí oro ni plata.

El sol es considerado hoy, con arreglo á estas investigaciones, como un cuerpo líquido luminoso por sí mismo, rodeado de una atmósfera no luminosa, trasparente, y á través de la cual pasan los rayos emitidos por la superficie incandescente.

Las observaciones hechas durante el eclipse total de 1868 han demostrado además que las protuberancias elevadas que suelen verse en el sol en forma de llamas están formadas por el hidrógeno incandescente. La superficie de aquel inmenso foco no es, pues, regular, como podria creerse,

sino que está erizada de llamas, de surtidores luminosos, de olas gigantescas y de inmensos torrentes, de que no podrian darnos la menor idea nuestros volcanes terrestres ó nuestras tempestades marítimas mas violentas.

Despues del astro radiante, cuya naturaleza química fue sorprendida de un modo tan singular, tocó el turno á la luna y demás planetas.

Como la luna no hace mas que reflejar la luz del sol presenta en el espectróscopo los mismos elementos que esta luz estudiada directamente; no le añade absolutamente nada; y de esto se ha deducido una vez mas la ausencia de atmósfera lunar.

Los demás planetas iluminados como la tierra y la luna por el sol, envian del mismo modo el espectro solar al observador terrestre que recibe en su espectróscopo el rayo luminoso. Pero ya no es, como en la luna, el mismo espectro exactamente. Ciertas líneas están mas absorbidas, otras están mas marcadas y se dibujan á la vista del observador ciertas fajas atmosféricas especiales. Es porque dichos planetas tienen una atmósfera, cuya existencia, por lo demás, era ya conocida. La composicion de esta atmósfera se *diferencia poco* de la nuestra. Además, el P. Secchi ha reconocido que, segun la mayor probabilidad, hay en las atmósferas de estos otros mundos *vapor de agua* y nubes que producen lluvia, como entre nosotros. Acerca de las atmósferas de los planetas, y de las inducciones generales que la ciencia puede hoy reunir relativamente á la grande y curiosa cuestion de la existencia de la vida en los demás mundos, remitimos á los lectores á nuestra obra titulada *La pluralidad de los mundos habitados,* 14.ª edicion, y á propósito de este estudio del análisis químico de los astros, á la nota que termina esta última edicion.

Júpiter y Saturno presentan además en sus atmósferas elementos que no existen en la tierra.

Pero volvamos á las estrellas.

Es curioso el ver hasta qué punto ha podido el análisis examinar la naturaleza de esos lejanos soles.

La hermosa estrella *Alpha* del Toro (aldebaran), que domina al Sur en nuestras noches de invierno, ha revelado por las mismas comparaciones minuciosas la presencia de los elementos siguientes en su atmósfera; sodio, magnesio, hidrógeno, calcio, hierro, bismuto, teluro, antimonio y mercurio. Pero no se ha podido descubrir el menor indicio de azoe, cobalto, estaño, cadmio, litio ni bario.

Betelgeuse (*Alpha* de Orion) posee sodio, magnesio, cal, hierro, y bismuto; pero no hidrógeno.

Sirio contiene hidrógeno, magnesio, sodio y hierro.

A propósito de los soles que carecen de hidrógeno, M. Huggins hace la siguiente notable reflexion: «¿Se puede creer que los planetas que circulan alrededor de esos soles se les parezcan y no tengan hidrógeno? ¿A qué formas de la vida pueden convenir semejantes planetas? ¡Mundos sin agua! Se necesitaria la poderosa imaginacion de Dante para poblar semejantes planetas de séres vivientes.»

Hoy no conocemos la naturaleza química de mas de trescientas estrellas.

En fin, el análisis espectral ha demostrado que existen en el espacio verdaderas nebulosas en estado *gaseoso,* algunas de las cuales han parecido especialmente compuestas de ázoe.

Recientemente, en el mes de Junio de 1868, se ha descubierto que el pequeño cometa aparecido en dicho año estaba casi enteramente formado de carbon volatilizado, de vapores de carbono.

Así la química celeste ha completado los datos de la mecánica dándonos á conocer la naturaleza de todos esos diferentes mundos, cuya disposicion sideral conocíamos ya. Tales son los últimos trabajos relativos á la constitucion del universo. ¡Cuán propias son estas contemplaciones para enseñarnos, alejándonos de la tierra, lo que somos, é ilustrarnos sobre nuestra verdadera importancia en la naturaleza universal.

El P. Secchi, director del Observatorio del Colegio Romano, Donati astrónomo florentino, Miller y Huggins de Lóndres, han aplicado estas escelentes observaciones al estudio de las estrellas fijas. Los resultados obtenidos en estos últimos años son verdaderamente maravillosos, sobre todo si se tiene en cuenta lo estremadamente difícil de percibir el débil rayo que viene de las estrellas, de esos astros tan sumamente lejanos que apenas se ven sino como puntos imperceptibles en el campo de los telescopios mas fuertes.

Los alquimistas (no iniciados) del tiempo de Nicolás Flamel, el primer habitante de la torre de Saint-Jacques, se sentian atormentados por la singular idea de encerrar un rayo de Sirio en una botella y guardar esta botella en una cueva muy secreta durante una larga serie de generaciones. Una tradicion egipcia atribuia, en efecto, á los rayos de esta estrella de la constelacion del Can Mayor la propiedad de trasformarse en oro, segun unos despues de estar mil años embotellados, segun otros despues de los veinticinco mil años de la precesion de los equinoccios.

La operacion se intentó, pero todavía no ha dado resultados. Afortunadamente para el progreso de las ciencias, la astrología cedió el puesto á la astronomía y la alquimia á la química.

Hoy dia, hemos conseguido encerrar un rayo de Sirio,

no en una botella, sino en el tubo del espectróscopo. Y del análisis de este rayo, resulta que aquella espléndida estrella la mas hermosa de nuestras noches de invierno y de todo el cielo, como es bien sabido, contiene, sodio, magnesio, hierro é hidrógeno. Por desgracia, lo mismo que el sol, no contiene oro ni plata, y las esperanzas de los alquimistas modernos (porque todavía existen algunos) han quedado lastimosamente defraudadas.

Sí, la luz de Sirio acaba de ser analizada. Esta estrella, mucho mas voluminosa y mas brillante que nuestro sol, se ostenta en los cielos á la distancia de 52 billones, 174,000 millones de leguas de aquí; la luz que nos envia no llega hasta nosotros sino despues de caminar *veintidos años*, á razon de 77,000 leguas por segundo; y hé aquí que este inmenso abismo es atravesado por el vuelo de la luz y que esta luz analizada revela la presencia de tales ó cuales materiales en aquel sol y la falta de otros.

Se han analizado de la misma manera otras muchas estrellas, descubriendo en cada una condiciones distintas. Se han observado estrellas coloreadas, amarillas, rojas, azules ó verdes, cuyas sustancias colorantes se cree que pertenecen á las atmósferas de dichas estrellas mas bien que á su cuerpo central.

Pero la observacion ha sido todavía mas temeraria: atravesó las regiones estelares hasta estas profundidades inaccesibles donde tiemblan las pálidas nebulosas, y preguntó á esas creaciones desconocidas cuáles son los elementos de su sustancia. Hasta ahora la respuesta ha sido muy vaga, y seria un error el conformarse con ella. Sin embargo parece admitido que algunas se han prestado dócilmente á la investigacion científica, y han revelado que solo están formadas de tres especies de gas: el azoe, el hidró-

geno, y además una sustancia desconocida en la tierra.

Nos detendremos aquí, á fin de no estraviarnos en lo imaginario y de permanecer dentro del camino de la ciencia. Tampoco hablaremos de los espectros de la luna y de los planetas, porque en esto no hay mas que la reflexion de la luz solar, y asímismo haremos caso omiso de las consecuencias que algunos físicos demasiado entusiastas han deducido de la observacion de las estrellas y de las nebulosas. No conviene enamorarse demasiado (ni aun de las teorías de que uno es padre ó apóstol), porque el amor es ciego. Podria suceder que en estas apreciaciones tan minuciosas, se tomaran por correspondencias reales lo que no son sino analogías puramente ficticias, porque estamos muy lejos de conocer en la tierra todos los estados posibles de la materia. Observemos con calma é imparcialidad, guardemos la reserva del juez, y no caigamos con los abogados de la causa en una exageracion muy peligrosa.

Como conclusion, y despues de admirar esos maravillosos progresos de la ciencia física con el sentimiento de legítima aprobacion que se debe á los trabajos concienzudos y penosos, elevémonos á la síntesis de estos hechos; ellos hablan muy alto en favor de la unidad de sustancia, porque los astros nos parecen constituidos de elementos análogos á los que forman el globo que habitamos.

Apenas se han encontrado algunas estrellas en las cuales existan líneas que no correspondan á las líneas producidas por las sustancias terrestres; y este hecho no puede menos de confirmar nuestras ideas, escitándonos á creer que toda la materia de la creacion no está representada en nuestro átomo. Estos análisis confirman los de los aerolitos, de esas piedras caidas del cielo que nos traen muestras del mundo sideral, y en las cuales ha encontrado hasta ahora la

química sustancias iguales á las que componen nuestro globo. Al mismo tiempo que nos demuestran el enlace de todas las ciencias positivas, nos escitan á reunir todos estos hechos como un pavés desde el cual podemos apreciar mejor la realidad de la naturaleza.

Y cuando consideramos que esas estrellas innumerables, son otros tantos soles, centros como el nuestro de otros tantos sistemas de mundos, que están dotadas de los mismos rayos de luz y de calor, de las mismas fuerzas, de las mismas atmósferas; que allí como aquí, hay los mismos cambios, los mismos movimientos, las mismas trasformaciones químicas, la contemplacion astronómica del universo se despoja de la aridez con que habitualmente se nos ha presentado, y asistimos á la marcha armoniosa y universal de una vida infinita.

XV.

LO QUE ES EL CIELO.

Entre los hombres, ó por lo menos entre los hombres que piensan y que se sienten en ciertas horas de la vida animados del noble deseo de saber, hay pocos que no se hayan preguntado con inquieta curiosidad qué cosa es ese cielo que corona nuestra habitacion terrestre. Bien sea en medio del resplandor del dia, cuando esa magnífica bóveda azulada se estiende gloriosamente sobre nuestras cabezas y apenas alguna ligera y plateada nube se dibuja en su estenso campo; bien sea en el recogimiento de la tarde cuando el astro ardiente desciende magestuoso á su lecho de púrpura con franjas de oro, mientras la roja luna aparece por el Levante detrás de las montañas; bien, en fin, en el seno de las silenciosas noches, cuando las brillantes estrellas derraman en el espacio su melancólica lluvia de luz; en cualquiera de estos instantes de contemplacion y de coloquio con la naturaleza, el alma se siente ansiosa de sondear los misterios de la creacion; reconoce que la ignorancia es un estado inferior y que debe ser dulce y satisfactorio el saber; pide al Sér universal que respira en todas las cosas la revelacion de sus obras, y la curiosidad viene á ser para

ella una enérgica necesidad de salir de las tinieblas y de apreciar en su grandeza el órden y el curso del universo inmenso.

Es por otra parte necesario formarse ante todo una idea justa de la naturaleza del mundo, y una de las mas importantes *contemplaciones* de esta galería debe ser la del cielo.

Tratemos pues hoy de elevarnos sobre las apariencias con que nos hemos contentado hasta ahora, emancipémonos de las ilusiones de los sentidos, y aprendamos á juzgar en su belleza las realidades absolutas de la creacion. Los poetas de la antigüedad y de los tiempos modernos han imaginado que la ficcion era mas agradable y seductora que la realidad; estos poetas se han engañado. Como lo espresaba un matemático profundo, Euler: para aquel que sabe comprender la ciencia, la naturaleza tal y como es excede cien codos á todas las fábulas y á todas las creaciones humanas.

Vamos á apreciarlo rápidamente. Nuestra vista, limitada á la esfera en que nos hallamos, nos muestra por encima de nuestras cabezas un pabellon azul, enriquecido durante las tinieblas con una multitud de puntos brillantes. Las apariencias nos hacen creer que aquella es una bóveda, formada por una sustancia aeriforme, y que encierra á la superficie terrestre, como lo haria una gran jáula. Tal es el sistema de las apariencias. Esto es lo que nos representábamos cuando, en los primeros años de nuestra infancia, razonábamos solo por la impresion de los sentidos. Esto es lo que creian tambien los pueblos en su infancia, porque la humanidad es como un indivíduo que crece sucesivamente desde la debilidad ignorante hasta el juicio analizador. Esto es lo que muchos hombres juzgan todavía, porque no reflexionan en su candidez y permanecen indiferentes á los progresos de las ciencias. Recordemos los antiguos ensayos

del pensamiento humano, desde los antiguos arias que llevaron sus tiendas de rio en rio hasta el seno de las dilatadas Indias, desde los egipcios, cuyas esfinges mudas y severas contemplan pensativas el horizonte lejano de los grandes desiertos, desde los pastores caldeos que velaban por la noche sobre las montañas, y desde los relatos del Pentateuco, hasta la cosmogonía de los griegos, hasta las ideas vacilantes de Roma y hasta los estravagantes terrores de nuestra sombría edad media. En este inmenso panorama retrospectivo de la humanidad, vemos dominar las ideas producidas por las apariencias. Los sistemas astronómicos difieren, ciertamente, en su forma, segun el método de los razonamientos, segun la latitud de los paises, segun el temperamento de los pueblos, segun el carácter de los hombres, segun las creencias religiosas, y segun los gobiernos ó las dinastías reinantes; pero en el fondo se distingue sin dificultad la armazon, el tipo de todos estos sistemas; el tipo es lo que hemos bosquejado; la tierra es una superficie plana indefinida, rodeada mas allá de sus límites desconocidos por abismos de tinieblas, por el caos de la materia cósmica; el cielo es una bóveda sobre el cual las religiones han colocado generalmente la mansion de las recompensas despues de la muerte, como habian colocado la mansion de los castigos en las profundidades de la tierra: *in inferis*.

Asi Plutarco, el grande y complicado historiador de la antigüedad griega, despues de su capítulo titulado: «¿Cuál es la derecha del mundo y cuál es la izquierda?» Se pregunta: «¿Cuál es la sustancia del cielo?» Anaximenes le responde que la última circunferencia del cielo es una sustancia terrestre (cosa que materializa un tanto el recinto celestial) y que los astros están allí plantados como clavos. Parménides dice que el mundo está formado de varias co-

ronas ó cortezas puestas una sobre otra y que la sustancia que las rodea es tan sólida como un muro. Véase aquí un cielo bien acondicionado. Esta bóveda sólida del cielo es el tema de todos los antiguos. Empédocles cree tambien que el cielo es sólido que está formado de un aire vitrificado por el fuego y parecido al cristal y que contiene en cada uno de sus hemisferios una sustancia aérea é ígnea: esto es menos grosero. Aristóteles dice, que está compuesto de la quinta sustancia, pero lo principal seria saber en qué consiste esta quinta sustancia. Sus colegas le responden que está compuesto de una mezcla de frio y de calor, lo cual no es mas claro que lo otro. Diógenes pretendia llenar el cielo de claraboyas y decia que las estrellas eran estas claraboyas, fabricadas, segun decia, de piedra pomez. Jenófanes, en fin, daba menos importancia todavía al ejército de los cielos, puesto que creia que los astros se formaban de nubes inflamadas que se apagaban por el dia y se volvian á encender por la noche como otros tantos carbones. Esto en cuanto á nuestros ilustres antepasados. Pitágoras y Platon no se ocuparon precisamente de la sustancia del cielo, sino que se absorbieron, el primero en la metafísica de las relaciones armónicas, y el segundo en la de las ideas ejemplares.

Si de los filósofos griegos pasamos á los escritores indios, y despues á los apologistas cristianos, encontramos los mismos errores y la misma ignorancia. Admiremos por ejemplo el supremo desden con que el autor del Génesis, al cuarto dia de la creacion, y despues de haberse estendido largamente en el tercero sobre la formacion de los vegetales terrestres y de los árboles frutales deja caer como de paso esta palabra: *et stellas*. Poco faltó para que se le olvidara hablar de ellas. «Hizo tambien las estrellas;» esto es todo

lo que se dijo de ellas, absolutamente lo mismo que si se tratara de un insignificante accesorio de la creacion.

Por lo demás el escritor acababa de dar, en la línea anterior, una prueba palpable del espíritu en que estaba escrito su libro, cuando al principio del cuarto dia, ó si los teólogos se empeñan, de la cuarta época de la creacion, se le ocurre colocar en el cielo «dos grandes cuerpos luminosos,» los cuales grandes cuerpos tan íntimamente comparados son el sol y la luna, los dos astros mas desiguales que existen, puesto que el uno es el primero por su grandeza y su importancia en el sistema, mientras que el otro es el último de los últimos por su pequeñez. Si fuera este el lugar á propósito, podríamos hacer notar al mismo tiempo que la idea de crear el sol despues de la luz dá á la famosa palabra *fiat lux* una interpretacion bien particular, en atencion á que dicha palabra no produciria mas luz que la que se vé *á media noche*. Lo cual no tiene nada de deslumbrador. Tanto valdria traducir el texto de esta manera: Dijo Dios, que la luz sea hecha, y se hizo la oscuridad. Por fin en el segundo dia, «Jehováh separó las aguas que estaban bajo el firmamento de aquellas que estaban sobre el firmamento.» Esto no tiene significacion alguna en física, é hizo caer á algunos Padres de la Iglesia en el error de creer que habia efectivamente encima del cielo depósitos de agua dispuestos á inundar el mundo en cuanto se abrieran las exclusas. Estas ilusiones, hijas de una época en que la metafísica ocupaba el lugar de la ciencia, deben abandonarse hoy; todo en ellas revela la inesperiencia de las edades primitivas, hasta la misma palabra de *firmamento*, cuya etimología (*firmus*, sólido) indica suficientemente la significacion original. De la misma manera que la palabra cielo viene del calificativo *koilos* que quiere decir bóveda *hueca*.

Todas las apariencias hacen creer en efecto, que la Tierra es el punto capital, el centro de la creacion. Hemos asociado el Cielo y la Tierra como dos términos comparables y hechos el uno para el etro. Esta ingenuidad es semejante á la que pudiera engañar á un habitante de la luna, si este escribiera en su Biblia: *En el principio hizo Dios el Cielo y la luna*. Podria preguntársele con justa razon por qué guarda silencio sobre la Tierra y los demás planetas, asi como sobre todos los sistemas solares del espacio. Queremos suponer, en honra suya que comprenderia en efecto que la luna no constituye el mundo por sí solo, sino que únicamente forma parte de la creacion y en un concepto bastante insignificante. La misma reflexion puede aplicarse á la Tierra y demuestra aquí como siempre que la razon nos ha sido dada para desconfiar de las apariencias.

Es un espectáculo igualmente curioso el ver de qué manera ciertos Padres de la Iglesia encastillados en la fé del Génesis se han extraviado lamentablemente negándose á admitir lo infinito del espacio, la forma esférica de la Tierra, la existencia de los antípodas, etc. «¿Es posible ser tan ignorante (*tan ineptus*) dice Lactantio, que se crea que hay hombres que tienen los pies mas altos que la cabeza? ¿y paises en que todo esté al revés, donde las frutas cuelguen hácia arriba, y donde la nieve y el granizo caigan de abajo arriba?» «¿Dónde hay un sér tan *estùpido*, dice San Agustin, que crea que los hombres andan cabeza abajo?» «¿Quién se atreveria á negar, añade un tercer predicador, San Juan Crisóstomo, quién se atreveria á negar que los cielos no se parecen á una tienda ó pabellon estendido sobre nuestra morada? etc.» No debemos insistir sobre estas ideas, ni nos hemos propuesto otro fin, al recordar estas fórmulas de la antigüedad pagana y cristiana sino el de demostrar cuán

fácil y, universalmente se habia adoptado el sistema fundado en las apariencias.

La Tierra estaba fija é inmóvil, en la parte inferior del mundo, y era mas larga de Oriente á Occidente que del Norte al Mediodía en mas de un tercio. De aquí proceden, desde Eforo de Cumas, las espresiones de longitud y latitud. Además, cada pueblo tenia naturalmente la pequeña vanidad de creerse en el centro de la superficie habitada. Debajo de esta superficie se perdian los cimientos misteriosos de que hablaba ya Job hace tres mil años, cuando esclamaba: «¿Dónde estábais vosotros cuando yo echaba los cimientos de la tierra?» Habia naturalmente el convencimiento de que la tierra era sólida y no existia peligro de que se hundiera, pudiéndose andar con toda seguridad sobre el..... «estrado de las vacas;» (espresion de Rabelais). En cuanto á sus límites, unos decian que la rodeaban oceanos ó lagunas; otros hablaban de tinieblas mezcladas con movimiento y reposo; otros mas atrevidos, algunos monges de los primeros siglos de nuestra era, declararon que, viajando en busca del paraiso terrenal habian encontrado el punto en que se tocan el Cielo y la Tierra, viéndose obligados á inclinarse. La bóveda trasparente al posarse sobre el reino de los vivientes se solidificó tambien, sobre todo desde la época en que el autor de la *Luna* comentando á Aristóteles y animando á Tolomeo, cimentó definitivamente el edificio secular.

Algunas cuestiones sin embargo habian puesto en grande apuro á los investigadores. El brillante manantial de la luz del dia, la luna y las estrellas se levantan generalmente por el lado opuesto del punto por donde se ponen. Preciso era que estos astros pasaran por debajo de la tierra; pues bien, se creia que esta se continuaba indefinidamente

por debajo de la superficie. El paso era difícil de imaginar, tanto mas cuanto que los astros no salen ni se ponen dos dias seguidos por los mismos sitios. Algunos continuaban creyendo, con la tradicion de Homero, que Apolo y sus corceles se sumergian por la noche en el Océano y reparaban con la frescura nocturna de las aguas el cansancio del dia, despues de lo cual se volvian al Oriente por caminos desconocidos á los mortales. Un viajero egipcio, Cosmas, dibujó en el siglo VI un curioso bosquejo del mundo, en el cual la tierra era cuadrada, y estaba rodeada de cuatro murallas que coronaba la bóveda celeste. Una elevada montaña producia con su movimiento la salida y puesta del sol. Por fin vino el baron de Fœneste, el cual declaró que si no se vé al sol cuando vuelve, «es porque se vuelve de noche.»

Como vemos, la gravedad del asunto fue poco á poco degenerando en broma. No acabaríamos nunca si diéramos libre curso á nuestros recuerdos, si consultáramos la morada olímpica de los Dioses, donde se celebraba el Consejo general, al cual se iba por la vía láctea; si recordáramos que los titanes creian llegar al Cielo poniendo montañas unas sobre otras; si dijéramos cómo se averiguó que los cometas vagaban á la ventura, y que si los siete cielos hubieran sido de cristal, el universo se habria roto hace mucho tiempo. Pero bastan los anteriores recuerdos á los cuales podrán los lectores agregar los suyos, y tiempo es ya de pasar de la apariencia á la realidad, de lo frívolo á lo serio, y del error á la verdad.

Notemos de paso, para no olvidar nada, que las ilusiones sostenidas por los teóricos que acabamos de citar no deben imputarse á sus personas, sino á la época en que vivian y en que los métodos fecundos de la ciencia esperimental eran enteramente desconocidos.

Para formarse una idea exacta del Cielo, es preciso ante todo formársela del globo terrestre, y representarse este globo como *suspendido en el espacio sin ninguna especie de soporte*, absolutamente lo mismo que una burbuja de jabon en el aire.

Todavía está mas aislado que la bola de jabon, porque esta en realidad se apoya en las capas de aire mas pesadas que ella, mientras que la tierra no descansa sobre fluido alguno, sobre ninguna capa, y permanece independiente de toda especie de punto de apoyo ó suspension.

—Pero entonces, me diran algunos, si ha sido asi lanzada como una bola en el espacio, ¿porqué no cae?

—Y ¿á dónde á de caer? les respondería yo.

—Hácia abajo, me replicarán.

—Pero ¿qué significa la palabra *abajo*?

Esta es una idea puramente relativa. Si nos representamos bien el globo terrestre, suspendido aisladamente en la estension infinita, no tardaremos en comprender que no hay alto ni bajo en el Universo. Examinemos, en efecto. Veamos ese globo que flota en el espacio y que mide como sabemos, 3.000 leguas de diámetro. Nosotros medimos por término medio 5 ó 6 pies de altura. Nuestro tamaño, con relacion al del globo terrestre, es pues menor que lo seria el de una hormiga que diera vueltas alrededor de una bola del tamaño del Panteon de Paris. Pues bien, supongamos que andamos alrededor de este globo en todas direcciones, como lo haria una hormiga alrededor de la bola citada. Este globo es de iman, y su atraccion es la que nos mantiene adheridos invenciblemente á su superficie.

Cualquiera que sea el punto del globo por donde andemos, llamaremos siempre *abajo* la superficie que tengamos debajo de los pies, y *arriba* el espacio situado sobre nuestra

cabeza. Podemos colocarnos sucesivamente en todos los puntos del globo sin escepcion: todos estos puntos serán irremisiblemente lo bajo para nosotros, y el punto correspondiente del espacio sobre nuestra cabeza será tambien siempre lo alto. Esto no es mas que un asunto de posicion con relacion á nosotros, y de ninguna manera una realidad absoluta. Dos observadores situados á los estremos de un mismo diámetro tendrán la parte alta recíprocamente opuesta; otros dos, al estremo de un segundo diámetro que corte al primero en ángulo recto, tendrán la parte alta en dos puntos perpendiculares á los primeros: y asi sucesivamente Si el globo entero estuviera cubierto de observadores, cada uno de ellos tendria la parte alta sobre su cabeza, y podria deducirse de aquí que todo el espacio estaba en lo alto, para el total de la poblacion del globo.

Tal es en realidad nuestra situacion sobre el globo terrestre. En cualquier punto que habitemos, llamamos cielo al espacio situado sobre nuestra cabeza. Por otra parte la Tierra dá una vuelta sobre sí misma en 24 horas. A la hora en que leeis estas líneas considerais como parte alta al espacio que veis levantando la cabeza; dentro de 6 horas, haciendo lo mismo dareis igual calificacion al espacio situado entonces sobre vuestra cabeza y que en este instante forma un ángulo recto con vuestra vertical; dentro de 12 horas llamareis parte alta á la que teneis ahora debajo de vuestros pies; y asi sucesivamente, cualquiera que sea el sitio que ocupeis en el globo. El *cielo* es pues el espacio entero que nos rodea por todas partes y á través del cual, corre el planeta terrestre con la velocidad de 600.000 leguas al dia.

Por lo tanto no hay alto ni bajo absolutos en el universo ni de consiguiente, derecha ni izquierda ni posicion algu-

na absoluta. La Tierra es una esfera aislada en el espacio, y este espacio se estiende al infinito en todas direcciones y alrededor de ella:

A lo infinito .. ¡Quién puede profundizar el sentido exacto de esta palabra! Supongamos que, tratando de medir este infinito, salimos de la tierra como punto de partida y nos dirigimos á un punto cualquiera del Cielo. ¡Pues bien! Cualquiera que sea el punto de el espacio á donde nos encaminemos, en línea recta y sin interrumpir nuestra carrera, aun cuando penetrásemos en el espacio con la velocidad de la luz (77.000 leguas por segundo), ó mas rápidamente todavía, si es posible concebirlo, volaríamos años, siglos y siglos con esa prodigiosa velocidad, y jamás llegaríamos á encontrar límite alguno en el espacio inmenso.

A medida que se cerrarán los abismos detras de nosotros nuevos abismos se abririan delante perpetuamente, sin fin, ni tregua, por mas siglos que durase nuestro viaje; la inmensidad permaneceria siempre abierta, y antes agotaríamos la série de los siglos posibles, antes absorberíamos el tiempo, antes nos identificaríamos con la eternidad, que llegar á vencer ese poder de lo infinito, que eternamente inaccesible huiria ante nosotros burlándose de nuestra ardiente persecucion. En realidad nuestro largo é inconmensurable viaje seria absolutamente lo mismo que si hubiéramos permanecido en el reposo mas completo. Ante lo infinito no habríamos adelantado un paso.

Si, pues, considerando un instante al globo terrestre como único en este infinito que le rodea por todas partes, suponemos que pudiera caer en él como una bala en un abismo, este globo caería, caeria durante siglos y siglos, y continuaria cayendo incesantemente, siempre, sin que en toda la eternidad llegara jamás al fondo del abismo. Des-

pues de mil siglos, de caida continuaria cayendo otros mil siglos, y mil veces mil siglos, sin llegar jamás al término. Seria absolutamente lo mismo que si hubiera permanecido en reposo, porque en realidad, el camino que habria recorrido seria y no podria ser otra cosa que cero, comparado con lo infinito.

Los teólogos parece como que algunas veces tienen gusto especial en perpetuar errores antiguos é insostenibles, y esto porque el sofisma confunde muchas veces la palabra y la cosa. ¡Se niegan á admitir lo infinito del espacio! Este hecho incontestable y que no puede menos de serlo, puesto que en cualquier punto de la inmensidad en que imaginamos un límite, siempre habrá espacio mas allá, este hecho, digo, le niegan. ¿Por qué? Porque Santo Tomás y sus amigos decidieron que el infinito es un atributo de Dios y dedujeron de aquí que ninguna otra entidad sino Dios puede ser infinita, y que si se hace infinito al espacio, se le hace Dios de esta manera. ¿Lo creerán los siglos futuros? Pues todavía ayer mismo varios doctores en derecho canónico y dos obispos me sostenian esta doctrina.

Su razonamiento es, que la semejanza de los atributos implica la identidad de los sugetos. ¿No es esto una verdadera broma? Asi, señora, no permitais que se comparen vuestros labios al coral del mar Egeo, ni vuestra cabellera con las doradas espigas de Ceres, porque los amigos del silogismo llegarian fácilmente á demostrar que el terciopelo tiene la dureza de una piedra tosca y que vos mudariais de cabellera en la época en que se siembra el trigo.

Queda sentado que el cielo no es otra cosa sino el espacio vacío, infinito, que se estiende por todas partes alrededor del globo; que los siete cielos de cristal, por cada uno de los cuales se habia supuesto que rodaba un planeta, no han

existido nunca, sino en la imaginacion de los mortales, que el noveno cielo pertenece á la misma categoría, el firmamento de brillantes chispas ha desaparecido como un sueño, y que de todas estas construciones y de los setenta y dos círculos enlazados en los tiempos de Alfonso X no queda mas que un espacio vacío, pero infinito. Esto es lo que esplica cómo los que se habian tomado tanto cuidado, para establecer bien el Empíreo, ó mansion de los bien-aventurados sobre aquel firmamento, para calcular el número de los lugares reservados, y dibujar geométricamente su plano y su corte se ven muy apurados en la actualidad.

En torno del globo terrestre existe una ligera borra, como en las mejillas de un adolescente, como en el tierno albérchigo que todavía no ha tocado una mano áspera. Esta es la atmósfera azulada que rodea la Tierra; en su seno se mecen las nubes á una débil altura; la forma cóncava que observamos en esta cúpula aparente no es mas que un resultado de la perspectiva. Nosotros, pequeños séres microscópicos, vivimos en el fondo de este Océano aéreo, y el cielo *azul* que creemos ver no es otra cosa sino la atmósfera misma cuyas partículas reflejan por todas partes los rayos azules del espectro de la luz. Elevándose hácia la parte superior, ya en las montañas ya en globo, se deja de ver este matiz celeste, y se reconoce que el espacio es incoloro. Una permanencia de algunos instantes en la superficie de la luna nos convenceria mejor todavía de que el color del cielo terrestre procede esclusivamente de esta atmósfera. El astro helado de las noches se halla efectivamente privado de aire, y durante sus interminables dias (quince veces mas largos que los nuestros), en vez de este hermoso pabellon no parece mas que una inmensidad negra y lúgubre, poblada á la vez de un astro brillante, el Sol; de una luna

de fases variables, la Tierra; y de la inmensa multitud de las estrellas.

La Tierra forma parte, como sabemos, de un sistema de mundos cuyo centro es el sol. Representémonos en medio del dilatado espacio, una bala de cañon. A diferentes distancias de esta bala hay cuatro perdigones, Mercurio, Venus, la Tierra y Marte. Y mas allá, cuatro balas de fusíl: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Estos perdigones y estas balas giran alrededor de la bala de cañon. Tal es en suma el sistema planetario. Solamente los cuatro granos de perdigon son tan gruesos como la Tierra poco menos; las balas de fusil, son de 100 á 1,400 veces mayores; y la bala de cañon es millon y medio de veces mas voluminosa que la susodicha Tierra.

Este sistema se halla suspendido en equilibrio en el espacio. ¿Quién le sostiene? La invisible red de la atraccion universal. ¿Está en reposo? No. Gravita ó, lo que es lo mismo, cae; y cae en el abismo infinito. El sistema solar cae con una velocidad calculada en dos leguas por segundo, mas de siete mil leguas por hora, mas de un millon de leguas por semana y de 60 millones de leguas al año. Que la línea seguida en este movimiento sea curva, tortuosa, ó recta, ya hemos dicho mas arriba que podemos caer eternamente sin temor de tropezar con el fondo de lo infinito.

Quisiera poder conducir aquí al lector á los esplendores de la inmensidad; mostrar que esa estension infinita se halla poblada en todas direcciones por millones de mundos distantes unos de otros prodigiosamente; hacer apreciar sus movimientos propios y la universalidad del gran principio newtoniano; indicar como se pesan los astros y por qué método se determinan sus distancas; dar una idea de estas distancias recíprocas estableciendo que la estrella mas próxima

á nosotros, la que llamamos *nuestra vecina*, reside á 8 trillones 603,200 millones de leguas (1) de aquí, distancia que la luz emplea tres años y ocho meses en recorrer; pero este capítulo se ha prolongado ya demasiado, y sin perjuicio de volver á tratar un dia de estas agradables cuestiones, habremos satisfecho este objeto de nuestra conferencia, si vemos hoy con claridad que el cielo material de los antiguos no existe, y que no hay mas cielos que el espacio sin límites en cuyo seno giran las esferas habitadas, y que la *Tierra está en el Cielo* como los demás astros, y forma parte de él con tan buen derecho como las estrellas de la Cruz del Sur.

(1) No se olvide que los franceses llaman billon á mil millones y así sucesivamente. (*N. del T.*)

XVI.

EL CIELO DEL HORIZONTE DE PARIS DURANTE EL INVIERNO.—EL MUNDO DE MARTE.

Al inclinarse bajo la mano del invierno, la tierra se dirige hacia horizontes celestes poblados de magnificas constelaciones; y la naturaleza, al privarnos de las dulzuras de la buena estacion, nos compensa con un espectáculo digno de nuestras contemplaciones asiduas y de nuestro atento estudio.

El globo terrestre boga sin cesar por el espacio, arrebatado por esa inconcebible velocidad de 660,000 leguas por dia; su curso anual mide 241 millones de leguas de á cuatro kilómetros; tal es la circunferencia que describe alrededor del sol. Se sabe ademas que gira tambien sobre sí mismo, y que este movimiento de rotacion se verifica en veinticuatro horas.

El eje de rotacion no es perpendicular al plano del movimiento anual, sino oblícuo. Y como este eje de rotacion, permanece siempre paralelo á sí mismo durante el curso anual de la tierra, resulta (como se puede comprender con un momento de reflexion), que aquel de los dos polos, el Norte que se encuentre hácia el lado del sol en verano, se encuentra en la sombra en invierno, y que el círculo que

describimos en nuestras latitudes, por efecto de la rotacion de la tierra, es iluminado durante el segundo periodo en un sentido diametral opuesto al modo de iluminacion que caracteriza al primero.

La parte del espacio que vemos durante la noche, en el solsticio del verano, por ejemplo, es precisamente la que está sobre nuestras cabezas durante el dia en el solsticio del invierno; y viceversa, la parte del espacio que vemos durante la noche en la segunda posicion es la que se hallaba á la vista durante el dia en la primera.

El espacio infinito está sembrado de innumerables estrellas en todos sentidos, y en todas direciones. Como las estrellas no son visibles sino durante la noche, las que vemos durante el invierno son por consiguiente las que se hallaban sobre nuestras cabezas durante el dia en verano. El aspecto del cielo nocturno cambia de una estacion á otra; el cielo que se presenta á media noche en el solsticio del invierno seria visible á las seis de la tarde el equinoccio de primavera, á medio dia en el solsticio del verano, y á las seis de la mañana en el equinoccio de otoño. Este cielo es del que hablamos hoy.

Nos hallamos en medio del invierno; la noche es clara y silenciosa; ante nosotros resplandece la mas bella de las constelaciones: *Orion*. Esta constelacion forma un gran cuadrilátero mas alto que ancho, en cuyo centro se ven tres estrellas colocadas en línea oblícua, y designadas entre la gente del campo con los nombres de *rastrillo* ó de *los tres reyes magos*, y tambien con el de *báculo de Jacob*, y que nosotros llamamos el *tahalí de Orion*.

No distinguireis seguramente del todo el cuerpo del héroe mitológico; tampoco observareis que el rio *Eridano* sale de Rigel, su pié izquierdo; que la *Liebre* se halla bajo su

pié derecho, que sobre su mano izquierda se halla estendida una piel de leon y que con el brazo derecho levanta una pesada maza con la cual amenaza á la cabeza del *Toro*.

No distinguireis tampoco la forma del Toro, de los *Gemelos* del *Can menor*, ni admirareis que Orion está enamorado de Merope, una de las *pléyades*, y que la persigue con una constancia de cuarenta siglos. No nos cansemos en buscar inútilmente en el cielo estas formas mitológicas. Ya no hay cielo olímpico. Los dioses y los héroes creados por la imaginacion humana, por la antigua teología, por la fábula ó la teocrácia, se han desvanecido á la luz de la verdadera ciencia. Dejémoslos en la muerte y volvamos á la vida eternamente presente de los mundos.

A la derecha de Orion tiembla la pálida luz de las pléyades que tambien se llama *la pollera*. La hermosa estrella que brilla en medio del camino se llama *Aldebaran*. A la izquierda de Orion, mas abajo y al Sur está *Sirio*, la estrella mas hermosa de nuestro cielo, la que en lo antiguo media el tiempo civil entre los Egipcios. Sirio es un sol mas voluminoso y mas brillante que el nuestro, situado á 52 billones y 200,000 millones de leguas de aquí. Una bala de cañon emplearía ocho millones y medio de años para llegar allá. Sin embargo es una de nuestras vecinas.

La via láctea esparce durante la noche su pálida y melancólica claridad. A la izquierda brillan *Castor y Polux*, y un poco mas abajo, descendiendo hácia Sirio, *Procion*. Al Este resplandece tambien *Régulo*. Al mismo lado de la via láctea, pero mas al Norte y al zenit, brilla la *Cabra*. Esta es la que hemos designado con el nombre latino de *Capella*, en nuestro capítulo sobre la luz, y á la que hemos supuesto trasportada el alma de un septuagenario que vuelve á ver la tierra de setenta y dos años antes, es decir

el pais de su infancia por la sencilla razon de que el aspecto de la tierra emplea setenta y dos años en llegar desde aquí á aquella region.

Estas son las estrellas mas hermosas que componen actualmente las constelaciones de nuestro hemisferio. Y en el invierno es cuando mejor podemos admirar estas maravillas. El cielo del verano es menos rico. Entonces la brillante region celeste que acabamos de describir estará al Mediodia sobre nuestras cabezas porque el sol ocupa entonces precisamente el sitio de los Gemelos. A media noche será visible, por consiguiente, la region opuesta.

Hemos supuesto, querido lector, que tendreis algun interés en conocer los astros y que vuestro gusto elevado siente aficion hácia las cosas celestes. Partiendo de esta suposicion, se puede creer que, durante esas noches privilegiadas alzareis alguna vez los ojos al cielo. Pues bien, si lo haceis, no dejareis de observar á veces en los signos del Zodiaco cuerpos celestes que no se hallan entre los que acabamos de ennumerar. Esos son planetas que viajan á lo largo de esa zona, siguiendo caminos y velocidades que la astronomía sabe determinar.

No tratamos de esponer aquí cuáles serán las posiciones futuras de los planetas en el cielo, y nos limitaremos á referirnos sobre este punto á las efemérides y mapas celestes que publicamos anualmente. (*) El objeto de estas conferencias es tratar los puntos generales, y este libro no es una obra de Astronomía.

Nuestros lectores conocen los planetas. Hoy les hablaremos un momento del mundo de Marte que reinó en nuestro cielo durante el invierno de 1866 á 1867, y que por lo demás es visible todos los años durante unos cuantos meses.

(*) *Estudios y Lecturas sobre la astronomia*, Paris, Gauthier-Villars.

Es un error el olvidar con demasiada frecuencia á ese pobre Marte por Venus Júpiter y Saturno, mas dignos de atencion en la apariencia.

El antiguo Dios de la guerra todavía reina encima del globo terrestre. Mucho tiempo hace que su símbolo debia estar desterrado de nuestra humanidad, pero ¡ah! parece que mas que nunca reina en su bárbara omnipotencia y suspende sobre nuestras cabezas una tiranía que, sin embargo, sufrimos por efecto de una servil complacencia.

Marte es el primer planeta que se encuentra partiendo de la Tierra y marchando hácia la circunferencia del sistema planetario. Mercurio y Venus siguen órbitas interiores á la de la tierra. Marte. Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno circulan por el contrario en órbitas *esteriores* á la nuestra y la rodean como otros tantos círculos concéntricos. Marte es, pues, el primero de los planetas esteriores á nuestra órbita.

La distancia media de su órbita á la de la tierra es 20 millones de leguas. Pero es bastante *escéntrica*; en lugar de seguir un círculo, sigue una elipse, lo cual engañó á Kepler durante diez y siete años. Puede alejarse de nosotros hasta 100 millones de leguas, cuando se encuentra al otro lado del sol con relacion á nosotros; y puede acercarse hasta 14 millones. Así, despues de la Luna, es la esfera que mejor conocemos del Cielo.

Gira como la tierra en torno del sol. Pero como su camino es mas largo (362 millones de leguas) emplea tambien mas tiempo en recorrerle: 682 dias terrestres. Su dia es 39′ y 35″ mas largo que el nuestro: es una diferencia muy corta. Sin embargo se vé que su año se compone de 668 $^2/_3$ de nuestros propios dias.

Las revoluciones anuales combinadas de Marte y de la Tierra producen el resultado de que estos dos astros vuel-

van al punto de su mayor proximidad á intérvalos sucesivos de 2 años 1 mes y 19 dias. Hace 25 meses, recordamos haber leido en casi todos los periódicos la siguiente invencion graciosa. «El planeta Marte, *que no es visible mas que cada* 15 *años*, se halla actualmente en su mejor periódo de brillantez, etc.,» ¿Quién será el desventurado periodista que lanzó el primero tan irreverente heregia? ¡Y pensar que toda Francia lo ha estado leyendo ocho dias seguidos!

Cualquiera que sea el brillo que haya lanzado en su último período, el planeta no se ha acercado á nosotros en este año, hasta el mínimun, ni aun hasta el término medio de su proximidad posible. En efecto, del cálculo hecho resulta que ha estado á 24.406,500 leguas. Es una cosa respetable.

Durante estos períodos de *oposicion*, llamados así porque el planeta se halla entonces diametralmente al lado opuesto del sol, situado á nuestros pies, es cuando se ha podido estudiarle y apreciar su naturaleza característica.

De esta manera se ha sabido que su diámetro mide 1.600 leguas (poco mas de la mitad de la Tierra), y su circunferencia 5.000; que está envuelto en una atmósfera análoga á la nuestra; que en dicha atmósfera se forman y se deshacen nubes y nieblas; que tiene estaciones como la tierra pero mas marcadas y de doble duracion. En su hemisferio boreal, la primavera dura 191 dias $^1/_3$ el verano 181, el otoño 149 $^1/_3$ y el invierno 147. Estas estaciones están contadas en dias de Marte.

No distinguimos tan bien como en Venus el alba y la declinacion del dia, pero podemos seguir con el telescopio el curso de las nubes y las grandes perturbaciones atmosféricas.

Lo mismo que en nuestro globo, los dos polos están cu-

biertos de *nieve*, y estas nieves llegan hasta las latitudes correspondientes á aquellas en que se perdió la tripulacion de Franklin. En la primavera y durante el estío del hemisferio boreal, las nieves de aquel lado se derriten y sus aguas descienden al Océano Glacial y á las Siberias de Marte. En el límite de las nieves se ven terrenos grises y húmedos. Durante este tiempo se amontonan en el polo Sur. Y estas se funden á su vez medio año despues, cuando el planeta presenta su segundo polo al foco de la luz y del calor.

Las zonas tórrida y glacial son proporcionalmente un poco mas estensas que en nuestro mundo, y la zona templada un poco mas reducida.

El grande Océano y los Mediterráneos presentan su color «verde-mar» análogo al color de los mares terrestres. En cuanto á los continentes en lugar de parecer verde ó de color azul pálido como las campiñas de la tierra son *rojos*. De aquí procede el color de Marte, y sin duda su símbolo heróico. Este matiz no ha cambiado desde los tiempos antiguos de nuestra humanidad. Los indios le llamaban en efecto carbon encendido, y los grigos incandescente. Tal vez en aquella tierra la atmósfera es rojiza en lugar de ser azulada. Pero no lo parece, porque en tal caso el rojo debia ser mas pronunciado en los bordes que en el centro, puesto que el rayo visual atraviesa una capa mayor de aire atravesando oblicuamente la esfera, que deteniéndose en el centro de la superficie visible. Ademas, la atmósfera, cubre lo mismo los mares que la tierra firme. Quizá aquel color es el de los campos y el de los vegetales. En tal caso, el aspecto deberia volverse gris en la época de la caida de las hojas (si es que las hojas se caen allí como aquí).

El que los bosques, los prados, y las plantas sean verdes en la Tierra no prueba que lo sean tambien en el Cielo.

Es muy posible que en aquel pais las naranjas sean azules, las azucenas de color violeta, y las rosas negras; que nuestra Psiquis de seno alabastrino se halle cubierta de un caparazon de crustáceo, ó que esas manos delidadas que Rubens y Rafael admiraban tanto se parezcan á los tentáculos de algun marisco. Nada prueba que aquel mundo sea este. Y si hemos observado desde los primeros capítulos de este libro una diferencia tan grande entre los habitantes de la Australia y los Europeos, ¿cuál no debe ser la diferencia que separe á la naturaleza de Marte de la naturaleza terrestre?

Aun podríamos añadir que, en razon de las fuerzas físicas que actuan en aquel mundo, el reino vegetal y el reino animal se han de haber formado sobre un tipo diferente del nuestro, y que el brillante resúmen de la série zoológica, el hombre, debe tener allá una forma enteramente diferente de la nuestra (*).

Los cuerpos pesan dos veces menos en la superficie de Marte que en la Tierra. Un hombre que pesa aquí 60 kilógramos no pesaria mas que 30 en aquel mundo. El sol visto desde Marte, parece la mitad mas pequeño que desde aquí; pero su dimension aparente sufre grandes variaciones en el curso del año. Hay períodos en que iguala á las tres cuartas partes del nuestro, y períodos en que desciende á 43 centésimas. Esta variacion tiene por causa la forma elíptica de la órbita de Marte y la variacion de su distancia al sol.

Los habitantes de Marte reciben del astro radiante dos veces menos luz y calor que nosotros; pero sobre este último punto no podríamos asegurar el grado exacto de su ter-

(*) Véase la *Pluralidad de los Mundos Habitados*, 14.ª edicion. Los *Mundos Imaginarios y los Mundos Reales*, 8.ª edicion, 1.ª parte, cap. XII. Del tipo humano en los otros Mundos.

mómetro, porque la constitucion de la atmósfera juega un papel considerable. Se sabe sin embargo que el calor general recibido por Marte varia en el curso del año en la proporcion de siete á cinco.

La tierra que nosotros habitamos es *una estrella* para los habitantes de Marte. Si los procedimientos del espíritu humano son los mismos allá que aquí, es probable que la llamen «Venus» en atencion á que la Tierra es para ellos, como Venus para nosotros, la estrella de la mañana y de la tarde, la precursora de la aurora y el testigo discreto de los encuentros del crepúsculo. Véase cómo, sin pensarlo, podemos ser una esfera celeste, un paraiso; un símbolo de ternura para los habitantes de Marte.

Tal vez nos adoran en el azul (ó en el escarlata) silencioso de su cielo; mientras que por nuestra parte los adoramos (algunos pueblos lo hacen todavía) como el símbolo de fuerza y del valor. Seria ciertamente un espectáculo curioso el ver de este modo á dos pueblos arrodillado el uno ante el otro y dirigiéndose mútuamente oraciones á través de los desiertos de lo infinito.

Con buenos anteojos (si los han inventado) distinguirán las fases de la Tierra, porque la Tierra les presenta las mismas fases que la Luna y Venus á nosotros.

Pero no sabemos si los paseantes de Marte, despues de contemplar á la caida de la tarde nuestro blanco planeta, se le imaginan tan bello y apetecible, y se van luego hablando de si está ó no habitado, por qué séres, y en qué pasan estos su vida. Sin duda, en su profunda admiracion, están muy lejos de pensar que en este mundo etéreo los pueblos se matan unos á otros, y si algun mensajero celeste les descubiera nuestra barbárie, seguramente perderíamos mucho en su estimacion.

Apropósito de la visibilidad de la Tierra por los habitantes de los otros mundos, importa añadir que, al llegar al planeta que sigue á Marte, ó sea á Júpiter, ya se ha perdido enteramente de vista la pequeña estrella que habitamos, y para distinguirla con instrumentos ó con ojos mejores que los nuestros, es menester examinar atentamente los alrededores del sol, cinco minutos antes de su salida en unas épocas, ó cinco minutos despues de su ocaso en otras. Hemos tenido la curiosidad de hacer este cálculo. Para los habitantes de Júpiter, nosotros estamos perpétuamente sumergidos en la luz solar y pueden congeturar que hay aquí un gran número de cabezas calientes.

En cuanto á los habitantes de Saturno, planeta que sigue á Júpiter, les seria tan difícil conocer la existencia de nuestro pequeño mundo, que es casi seguro que no la conocen; no podemos ser para ellos mas que una pequeñísima mancha negra que verán como un punto imperceptible sobre el disco del sol, el cual á su vez se les aparecerá cien veces mas pequeño que á nosotros. Asi la existencia de nuestra tierra no es conocida sino en unos cuantos mundos: la universalidad de los cielos la ignora completamente. No somos pues tan importantes como creiamos en otro tiempo.

A los ojos de la astronomia moderna, los millares de mundos que gravitan en el espacio se nos aparecen como otras tantas tierras habitadas en medio de las cuales nuestro mundo se halla perdido. En el eterno silencio de los espacios, los rayos luminosos se entrecruzan como las miradas y en efecto, muchas almas vivirán y soñarán en esos mundos, entregándose á la contemplacion de lo infinito. ¡Cuánto sobrepujan en grandeza estas verdades nuevas á las antiguas ilusiones producidas por la vanidad!

Hace muy pocos siglos que todas estas estrellas eran consideradas como pertenecientes al sistema de la Tierra y dotadas de una influencia especial sobre nuestros destinos. La astrología judiciaria, el arte de formar horóscopos, la hechicería, estendian sus tinieblas sobre la sociedad. Marte poseia la facultad de dar un destino guerrero al niño que nacia bajo su signo. Las influencias atribuidas á los planetas eran innumerables. «Marte está en el 5.° cielo, se lee en la *Geomancia abreviada* (1574). Los que nacen bajo su influencia son ásperos y rudos, invencibles, tenaces, quimeristas, temerarios, aventureros, violentos, glotones que digieren fácilmente mucho alimento, fuertes, robustos, imperiosos, de ojos sangrientos, cabellos rojos, que ejercen oficios de fuego y de hierro, ardientes, furiosos, lascivos y jugadores. Júpiter forma los hombres bien parecidos, los prelados y los príncipes.»

Segun Gerardo de Crémona, en su *Geomancia astronómica* (1689), «Marte significa los guerreros, incendiarios, matadores, médicos, barberos, carniceros, plateros, cocineros, panaderos y demás oficios que se trabajan por el fuego, etc.»

«Marte, dice otro astrólogo, Agrippa (*Filosofía oculta*, 1727) gobierna los lugares de fuego y de sangre como hogueras, hornos, carnicerías, cruces, cadalsos y los lugares en donde se producen ruinas y matanzas, guerras ó ejecuciones.»

Las conjunciones de Marte y de Saturno, segun el señor de Salerno (*Nomancia de los antiguos,* 1688), «hacen los prisioneros de guerra, impulsan á hacer moneda falsa, y escitan á los jueces á pronunciar condenas injustas. Hacen asesinar al marido de la mujer á quien amamos; incitan á las mujeres á escaparse de los conventos y á amar á los

hombres de guerra. La conjuncion de la Luna con Marte no vale nada para las gentes de fortuna, causa accidentes, estocadas, desfallecimientos y malos partos. Tambien hace matar á los hombres á traicion por los malvados. La de la Luna con Saturno hace casar á los frailes y con Venus dá obesidad á las señoritas, hace que los criados se enamoren de las señoras de alta clase, etc., etc.»

No queremos insistir en este punto. Si nos dejáramos dominar por la curiosidad de hojear la edad media, no acabaríamos nunca. Hemos querido, al terminar, echar una ojeada sobre las singulares influencias que se atribuyeron al inocente planeta que actualmente brilla sobre nuestras cabezas. De este modo era muy fácil esplicar y absolver muchos crímenes.

Al contemplar ahora, con los ojos de la esperiencia, las magnificencias de lo infinito, y la importancia de la tierra en el sistema del mundo sentimos á la vez una profunda tristeza al recordar los errores de las pasiones humanas, y una grande alegría al pensar en el inmortal carácter que la ciencia imprime hoy sobre la frente de la humanidad.

XVII.

LAS PIEDRAS CAIDAS DEL CIELO.

Parece á primera vista difícil de admitir y sobre todo de esplicar, que puedan caer piedras del cielo. En la antigüedad, cuando existia la creencia de que la Tierra ocupaba el centro del mundo, y que el Cielo en que las estrellas se hallaban prendidas como puntos brillantes, era una bóveda sólida de cristal, se podia, sin incurrir en contradiccion, imaginar que, bajo la accion destructora del tiempo ó por efecto del choque de un astro descarriado, pudiera desprenderse de la esfera un pedazo del cristal de los cielos y caer por efecto de la gravedad hácia la superficie de la tierra. Segun el testimonio del escritor que, bajo el nombre de Plutarco, nos ha legado «las opiniones de los filósofos,» sabemos que, desde los tiempos de Anaximenes y de Empédocles, se consideraba á la esfera de las estrellas fijas como una masa sólida, formada de una parte del éter que el elemento ígneo habria convertido en cristal. Las palabras griegas ó latinas de cristal, vidrio, vitreo, aire sólido, sustancia trasparente etc., se encuentran en cada página de la cosmografía de la antigüedad y de la edad media; y en este último período, vemos dominar las

mismas ideas con la escuela de Aristóteles, porque los Padres de la Iglesia conservaron la enseñanza de una bóveda de cristal, y la hicieron servir de fundamento á su sistema metafísico. La habian tomado al pié de la letra como lo hace notar A. de Humboldt, y ampliando la idea primitiva, imaginaron un cielo de cristal formado de ocho ó diez capas sobrepuestas poco mas ó menos como los cascos de una cebolla. Esta concepcion se ha perpetuado hasta nuestro mismo siglo, y el mismo autor refiere que con motivo de la famosa caida de piedras del Aguila, de que hablaremos enseguida, un venerable príncipe de la Iglesia le habia confesado que en su opinion, «aquella supuesta piedra meteórica, cubierta de una capa vitrificada, no era tal piedra, sino un simple fragmento del cielo de cristal que habia debido romper al caer.» Por nuestra parte, conocemos, en el año de gracia en que vivimos, personas ilustradas que creen lo mismo.

Esta idea nos recuerda «el astro-teólogo» ingles Derham, que en otra circunstancia, admirándose de la claridad algunas veces brillante y difusa de la nebulosa de Andrómeda, creia que era la luz misma del Cielo empíreo, vista á través de una abertura del firmamento.

No se creia, bajo el imperio de la astrología que una estrella errante anunciaba la muerte de un hombre, y que las estrellas debian caer todas del cielo unas tras otras? ¿Y Gregorio de Tours no referia que la estrella de los magos cayó en un pozo de Belen, y que en su tiempo se la veia todavía?

Actualmente, no es posible ya creer en esas bóvedas fabricadas por la imaginacion de los hombres, y que los cometas habrian perforado ya hace mucho tiempo si Copérnico, Galileo, Kepler y Newton no las hubieran hecho des-

vanecerse á la luz de su revelacion. Hoy sabemos que la tierra que habitamos es un globo de 3.000 leguas de diámetro, lanzado en el espacio con la prodigiosa velocidad de 27.500 leguas por hora, velocidad en cuya comparacion la de nuestros trenes especiales no es mas que el paso de la tortuga; sabemos que hay otras tierras llevadas como la nuestra á la corriente de una inmensa revolucion en torno del grande vivificante sol; sabemos en fin que el cielo no es mas que un espacio vacío iluminado, que no termina en ninguna circunferencia, ni en límite alguno, y que, mas allá de las regiones mas lejanas á donde podrian llevarnos nuestras concepciones mas atrevidas, se estiende todavía hasta lo infinito, dominando las inmensidades en que la imaginacion misma se fatiga y detiene su vuelo.

Sin embargo, en diferentes épocas de la historia se han observado caidas de piedras que venian del cielo. Diógenes de Apolonia, filósofo que creia que los astros eran de piedra pomez, escribió estas palabras que se recuerdan mejor que sus hipótesis. «Entre las estrellas visibles se mueven tambien estrellas invisibles, á las cuales, por consiguiente no se les ha podido dar nombre. Estas caen muchas veces á la tierra y se apagan, como aquella *estrella de piedra* que cayó toda encendida cerca de Egos-Pótamos.» Esta caida de una piedra enorme, ocurrida hace veinticinco siglos, es citada tambien por Plutarco, Plinio y gran número de historiadores. Parece que aquel pedazo de estrella era colosal y que sirvió durante muchas generaciones para entretenimiento de los Romanos de aquella época lejana. Es efectivamente la caida mas célebre de aerolito que nos refiere la antigüedad. Sin embargo dista mucho de ser un fenómeno aislado. Antes de ella, se habian señalado ya lluvias de piedras, de hierro, y de otras sustancias en Grecia y en Italia, pero

sobre todo en China, porque los chinos han dedicado siempre una gran atencion á observar los fenómenos celestes y creian especialmente que la aparicion de aerolitos se relacionaba siempre con los acontecimientos contemporáneos. Desde aquellas remotas épocas se registra en los análes de los diferentes pueblos un gran número de caidas de piedras, y gracias á las investigaciones de Cladni, Biot, Remusat, Kœmtz, Quetelet, A. Herschel, conócemos hoy algunos millares de caidas análogas, catalogadas con la relacion de las circunstancias que las acompañaron, de los efectos que produgeron, accidentes que ocasionaron y caracteres que presentaron á los observadores.

Acabamos de decir que estas caidas alguna vez ocasionaron accidentes. Citaremos algunos hechos para probarlo. Una piedra que cayó en China, el 14 de enero del año 616 de nuestra era, rompió unas carretas y mató á diez hombres. Una bola de 4 kilógramos cayó en el mar á la vista del capitan sueco Willmann y mató á dos hombres en el puente del barco que vogaba á velas desplegadas. Cerca de Roquefort en América una piedra meteórica, aplastó una cabaña, mató al que la habitaba y á su ganado, y se hundió en la tierra á 2 metros de profundidad. Estas piedras llegan siempre *ardiendo* á la superficie del suelo; y asi algunas veces han producido incendios. Parece que el que consumió el salon grande del Palacio de Justica de Paris, en la noche del 6 al 7 de marzo de 1618, fue producido por un meteoro inflamado «de un pie de ancho y un codo de alto.» Un meteoro análogo incendió, en la noche del 11 al 12 de noviembre de 1761, una casa de Chamblan, á cosa de media legua de Seurre (Borgoña). El 13 de noviembre 1835, apareció un brillante meteoro á eso de las 9 de la noche en el distrito de Belley (Ain), estalló cerca de la quinta de

Lauzieres, y abrasó una granja, las cocheras, las cuadras, las cosechas, y los ganados. Un bólido cayó el 25 de febrero de 1841 sobre el tejado de un lagar situado en el despoblado de Bois-aux-Roux, en el municipio de Chanteloup, distrito de Coutances, y produjo un incendio que se comunicó á dos casas contiguas. Se atribuyen igualmente á la caida de meteoros ígneos los incendios que ocurrieron en el Alto Marne, en las cercanías de Montierender, del 9 al 18 de noviembre de 1843. El 22 de marzo de 1848, á las 3 de la tarde, atravesó el espacio una especie de haz luminoso con gran velocidad y ruido, y fué á caer en una granja de la municipalidad de Saint-Paul distrito de Bagneres-de-Luchon; en un instante fue todo presa de las llamas y los ganados encerrados en los establos fueron enteramente consumidos, etc., etc.

Pudiéramos añadir, con Arago, otros muchos ejemplos, pero este artículo no es un catálogo. El deber de un estudio sumario es trazar á grandes rasgos los principales caracteres de un asunto y no consagrar un tiempo precioso al análisis de los detalles.

Aunque estos accidentes sean raros, es cierto sin embargo que este peligro nos amenaza á todos sin distincion, en todo tiempo y á cualquier hora, fuera como dentro de nuestras habitaciones, ni mas ni menos que el rayo, el cual en verdad no se hace sentir sino en la estacion calurosa, pero con una frecuencia incomparablemente mayor. Cuanto mas formidable es el fenómeno, es por fortuna mas raro; porque seria preciso, como los mineros, encontrarse á una gran profundidad debajo de la tierra para no tener que temer la caida de un bloque de hierro cuya masa y velocidad fueran 50 veces mayores que las de una bala de cañon.

Lo mas curioso que hay en estas caidas de piedras ce-

lestes, es que ocurren en tiempo sereno, y no como podria creerse en medio de una tempestad. Si es de noche se vé aparecer en el cielo despejado una masa brillante acompañada muchas veces de un ruido formidable y de rastros luminosos que han hecho temblar á muchas personas, y como hace dos años en Orgucil, hicieron creer que llegaba el fin del mundo.

El volúmen y peso de los aerolitos suelen ser muy grandes. Como ejemplo notable, conviene citar el aerolito que cayó en 1810 en Santa Rosa en Nueva Granada, el cual pesa nada menos que 750 kilógramos. Se concibe que tales masas, cayendo de alturas infinitas con una velocidad de 5, 6 y 8.000 metros por segundo, llamen la atencion de los que las reciben.

Sin embargo ¿podria creerse? No hace 60 años que los sábios en general y la Academia de ciencias en particular consintieron en creer en la posibilidad de las caidas de estas piedras. Desde la demolicion del Cielo cristalino, se las calificaba de quimeras. En vano se citaban los repetidos ejemplos mencionados desde hace veinticinco siglos en los anales de los diferentes pueblos que cubren la tierra, en vano mil testimonios irrecusables y á veces demasiado positivos, afirmaban su existencia; en vano se hablaba de hojas de sable hechas de aerolitos forjados que poseyeron algunos califas y príncipes Mogoles; en vano el globo entero ofrecia indicios de estas caidas: se insistia en negar. Este es el momento de observar con Humboldt, que hay una disposicion de espíritu mas perjudicial todavía que la credulidad desnuda de toda crítica; y es la incredulidad arrogante que rechaza los hechos sin dignarse profundizarlos. Quizá esta reflexion encontrará hoy mas aplicaciones todavía que á principios de siglo.

«¿No declaró la Academia en 1769, dice tambien Arago, que la piedra recogida en el momento de su caida cerca de Luce, por varias personas que la habian seguido con la vista hasta el punto en que cayó, no habia caido del cielo? El acta de Municipio de Juliac declarando que el 24 de julio de 1790, cayó en los campos, sobre los tejados de las casas y en las calles de la aldea, una gran cantidad de piedras; ¿no fue calificada de cuento ridículo inventado para escitar la piedad? Los físicos, que solo admiten hechos cuya esplicacion adivinan causan seguramente mas daño al progreso de las ciencias que los hombres á quienes puede acusarse de escesiva credulidad.»

La admision científica del fenómeno de los aerolitos no data sino de principios de este siglo, y si queremos precisar la fecha, del 6 de floreal del año XI, dia de la famosa caida de meteoritas en la ciudad del Aguila en el departamento del Orne.

M. Biot fué enviado á la localidad para comprobar el hecho, para encontrar si era posible, otros fragmentos, y comparar si estos fragmentos tenian la misma composicion química que los ya analizados por Fourcroy y Vauquelin, y en fin para recibir en el lugar del suceso testimonios directos del fenómeno y hablar de él con los habitantes.

Su relacion, leida en la primera clase del Instituto en el 29 de mesidor del año XI, es de mucho interés por ser la primera de este género, y porque nos ofrece un cuadro de todos los demás acontecimientos análogos. Leemos en ella que antes de llegar á Alenzon, habló con el correo de Brest á Paris, el cual le refirió que el 6 de floreal, á la una menos cuarto de la tarde, á nueve leguas de Alenzon, habia visto un globo del fuego en el cielo, estando el tiempo sereno, por el lado de Mortagne, y que parecia caer hácia el Norte.

Pocos momentos despues oyó un gran ruido, parecido al del trueno, ó al de un carruaje por el camino.

En Seez, el mismo dia y á la misma hora, se oyó tambien el ruido del meteoro. Era como un trueno muy fuerte, que parecia venir de la parte del Norte y cuyo eco acompañado de varias esplosiones sucesivas, habia durado 5 ó 6 minutos. Al principio se creyó que era algun carruaje, y no se conoció el error hasta que se vió que no venia ninguno.

La admiracion fue tanto mayor cuanto que el cielo estaba perfectamente claro. Algunos viajeros que iban de Falaise á Caen tuvieron gran miedo; hácia la parte de Falaise se vió caer una gran piedra, que fue llevada al sub-prefecto de Argentan.

En Merlerault, siempre acercándose al Aguila, el esplorador supo que unos caballos que se hallaban en un corral acabando de venir del campo y todavía uncidos, habian saltado asustados por encima de una cerca y salido á la calle; tal habia sido la fuerza de la explosion, aunque á distancia de siete leguas. Un carretero recogió una piedra que cayó cerca del camino del Aguila; y esta piedra era enteramente idéntica á las que se habian enviado á la Academia.

Ademas la esplosion se habia oido hasta Avranches, á 30 leguas del Aguila.

Mas arriba de esta última ciudad es donde ocurrió el hecho. Algunos campesinos habian recogido en las inmediaciones una multitud de piedras que vieron y oyeron caer, y que se habian hundido en la tierra. La piedra mayor pesaba 17 libras y media; al caer hizo un agujero de cincuenta centímetros y habian lanzado la tierra de alrededor á mas de á quince pies de distancia. Esto habia sido junto á una casa, cuya familia estaba comiendo á la sombra

de un nogal; de repente oyeron encima de sus cabezas un trueno espantoso acompañado de un eco siniestro semejante al de un gran fuego en una chimenea, y tan continuado, que se creyeron en peligro de muerte. Entonces se les ocurrió tenderse en el suelo para no ser arrebatados. En seguida oyeron en el prado inmediato un golpe terrible, que compararon al de un tonel lleno que cayera de gran altura. Acudieron corriendo al sitio, y vieron la piedra hundida tan profundamente que habia hecho salir agua.

Aquel peñasco caido del cielo era al principio muy quebradizo, porque los campesinos pudieron partirlo en pedazos y repartírselos. Despues adquirió la dureza y consistencia propia de los aerolitos. Además habian caido un número infinito de piedras, que se calculaban en tres mil, en una extension elíptica como de dos leguas y media de largo por una de ancho, dirigida del Sudeste al Noroeste, con una declinacion de 22° próximamente (es la direccion del meridiano magnético en el Aguila). Se habia visto á grande altura en la atmósfera una nubecilla rectangular: y de ella salió la lluvia de piedras. Estas despedian un olor sulfuroso muy desagradable cuando se rompian, se mantuvieron mucho tiempo calientes hasta el extremo de quemar los dedos y fueron halladas en fragmentos de todas dimensiones, pues el mas pequeño no pesaba sino de 8 á 9 gramos.

Seria interesante (pero muy largo) referir las diversas circunstancias del fenómeno, segun las localidades, y segun el carácter mas ó menos firme, mas ó menos supersticioso de los habitantes. Unos habian visto caer aquellas piedras misteriosas en sus corrales, otros en los tejados de las casas, otros en las ramas de los árboles que habian quedado bastante maltratadas, otros en los pantanos; la sobrina del cura de Saint-Michel, al ver rebotar una sobre el suelo huyó

precipitadamente; en otro sitio, dos jóvenes se arrodillaron y se pusieron en oracion, y poco mas allá, un antiguo soldado de la Vendee creyó escuhar el ruido de la fusilería.

Despues de un hecho tan claro y oficialmente demostrado, no habia medio de negar el fenómeno. Sin embargo se vió, pocos años despues, al mismo Biot acusar de impostores á los testigos que referian un caso análogo ocurrido en Sienna. Se buscó entonces la esplicacion. Freret, Gassendi, Muschembroeck, Barthold, Deluc, creian que las piedras meteóricas encontradas en todas las épocas de la historia eran productos lanzados de la tierra misma por los volcanes y los huracanes. Lemery, Agricola, Sthal, Gronberg, Patrin, los académicos, creian que eran sustancias minerales fundidas por el rayo en el mismo sitio en que se las habia encontrado. Descartes, Lesser, Goyon-d'Arzas, Williams Hamilton, Edward King, Eusebio Salverte, los esplicaban pretendiendo que eran concreciones metálicas formadas en en la atmósfera. No habia entonces nadie mas que Cladni Biot y Poisson, que se atreviesen á atribuirles un orígen estraño á nuestro planeta. Pero desde entonces todo el mundo ha adoptado esta última opinion. Laplace, Humboldt Quetelet, Arago, Petit, han establecido esta teoría, única esplicacion admisible hoy y creemos que las estrellas errantes, los bólidos y los aerolitos no son sino una misma especie de meteoros, ó mejor dicho, de cuerpos celestes. Se les llama *estrellas errantes*, cuando no trazan mas que un rastro de fuego, sin espesor á través del cielo estrellado y no hacen mas que cruzar las alturas de nuestra atmósfera; *bólidos* cuando se acercan lo bastante para presentarnos un diámetro sensible y van seguidos de un rastro luminoso; *aerolitos*, cuando, sorprendidos por la atraccion terrestre, caen á la superficie del globo.

¿Pero de qué region del espacio salen? ¿Vienen de los últimos confines de la creacion, de esas regiones estelares desconocidas que el ojo del telescopio apenas puede distinguir en los espacios lejanos? ¿Nos los envian los demás mundos de nuestro sistema como muestras de su naturaleza inesplorada? ¿Son fragmentos de astros destruidos, ó concreciones formadas por la materia cósmica en el espacio? A todas estas interesantes preguntas, los primeros astrónomos que se ocuparon del asunto, Poisson y Laplace, respondieron que podian proceder de los *volcanes de la luna*.

En efecto, si concebimos una línea recta tirada de la tierra á la luna, observaremos que hay una region sobre esta línea recta en que los cuerpos dejan de ser atraidos por la tierra y empiezan á serlo por la luna; en una palabra, un límite de separacion entre la esfera de atraccion de la luna y la esfera de atraccion de la tierra. Ahora bien, para que un proyectil lanzado de la luna caiga en la tierra, basta que, por efecto de su fuerza de proyeccion, llegue á salir de la esfera de atraccion de nuestro satélite. La fuerza de la proyeccion necesaria para esto podria calcularse: tendria que ser 2,500 metros por segundo, y aun puede añadirse que si los selenitas fabricasen cañones de esta fuerza y se entretuvieran en enviarnos proyectiles, no podríamos en manera alguna contestarles; porque aun cuando tuviéramos cañones de mucha mas potencia, todas las balas que les enviáramos volverian á caer sobre nuestra cabeza, porque la esfera de atraccion de la tierra se extiende á cerca de las tres cuartas partes de la distancia que nos separa de la luna.

A pesar de la posibilidad científica y seductora de este orígen de los aerolitos, ha sido en general abandonada, porque no se ven en la luna volcanes en actividad, y con-

vienen hoy todos en creer que las citadas piedras vienen del espacio celeste, aunque sin poderse fijar el sitio.

Añadamos á propósito de esto que los aerolitos caen en todas partes. Pues bien, todo cuerpo pesado, que hubiera de venir de la luna á la tierra, no podria desviarse sensiblemente de un plano que comprendiere la línea recta que uniera los centros de los dos astros; por consiguiente, los trozos de hierro meteórico descubiertos antiguamente por Pallas en el fondo de la Siberia no podrian haber venido de los volcanes de la luna.

A decir verdad, no se sabe á punto fijo de dónde vienen. Algunos creen todavía que pueden formarse en el espacio, otros que pueden provenir de los volcanes terrestres y ser trasportados por la fuerza tan considerable y asombrosa de los vientos; pero la teoría mas legítima es admitir que los aerolitos, como las estrellas errantes, y los bólidos, circulan en el espacio alrededor del sol, siguiendo un camino circular que corta la órbita terrestre en dos puntos, en agosto y noviembre, y que caen á la tierra cuando pasan demasiado cerca y son sorprendidos por su atraccion (51).

Terminaremos acariciando la idea agradable de que pueden ponernos en comunicacion con los demás centros de la creacion.

¡Ojalá que un dia estos enviados del cielo nos traigan interesantes muestras de la vida en los otros mundos! No queremos hacernos eco de los que van hasta sostener que las lluvias de sangre, de restos orgánicos, de maná, de carne, de insectos, de ranas y de sapos, nos hayan sido enviadas por nuestros hermanos del espacio; pero tenemos gran complacencia en afirmar que algunos aerolitos cuya composicion química no se diferencia de la de las sustancias terrestres, contienen carbono y agua, elementos fundamen-

tales de la vida vegetal de nuestro globo. El número de los aerolitos, debe ser mucho mayor de lo que se cree; se ha visto, en 1833, caer en Boston una lluvia de estrellas errantes que duró nada menos de siete horas, y que debió lanzar unas 240,000; además, si se admite, como hay razon para ello, que por término medio cruzan 30 estrellas errantes por hora en un mismo horizonte, y que se necesitarian diez mil horizontes visuales para cubrir la superficie entera del globo, se viene á deducir que en cada hora del año pueden distinguirse á la simple vista 300,000 estrellas errantes. Si, pues, hay una parte muy notable de estos meteoros que caen, podemos esperar que un dia alguno de ellos tendrá la amabilidad de traernos algun fósil, alguna flor hermosa, alguna criatura misteriosa de esta república celeste, en la cual formamos una provincia y cuya uranografía conocemos tan escasamente.

XVIII.

LOS TEMBLORES DE TIERRA.

En el mes de Setiembre de 1866, Francia fue teatro de un acontecimiento bastante raro en su historia. Antiguamente, en las remotas épocas que precedieron á la aparicion del hombre en la tierra, este pais, como las demás partes del globo, fue sacudido y trastornado por mil cataclismos. Hubo un tiempo en que salian llamaradas contínuas de los volcanes de Auvernia; hubo un tiempo en que el Océano bañaba con sus aguas profundas la llanura en que debia existir París, y en que los mónstruos marinos, peces primitivos y sáurios gigantescos, habitaban las colinas cubiertas hoy de verdura que rodean la gran ciudad. Entonces la tierra lloraba como un recien nacido; y de siglo en siglo buscaba, á través de las tormentas, el equilibrio y seguridad necesarias al establecimiento de su vida. Mucho tiempo hace que llegó á este períodio; henchida de sávia y de juventud, la vida desplega sus obras brillantes, y la humanidad, su última obra, no teme ya al suelo pérfido y al cielo inhospitalario de los antiguos dias.

Sin embargo, de tiempo en tiempo, la tierra pacífica parece como se acuerda de sus antiguas cóleras. Los volcanes

vuelven á abrir su amenazadora boca y vomitan en la atmósfera el fuego de sus entrañas. La tierra se estremece, y en su estremecimiento trastorna algunas veces las débiles construcciones formadas por sus parásitos. Nuestro planeta ignora que, en torno suyo, circula una multitud animada, y que en el seno de esta multitud hay séres codiciosos que buscan el oro arañando su superficie, sabios que creen tener la naturaleza entre sus manos porque han distinguido su sombra, elegantes que consideran al Universo como un objeto de adorno para su coquetería, ambiciosos que fundan sobre arena dinastías eternas. Ignora que el hombre, traspasando los derechos de su poderío, desdeñando á veces las ciencias positivas, se ha imaginado parecer mas noble todavía fingiéndose confidente del Autor desconocido que rige todas las cosas. Y en su completa ingorancia de la fiereza humana, la tierra ha derribado, muchas veces sin pensarlo, los palacios, las academias y los templos, como si hubiera querido demostrar que la naturaleza es el verdadero templo que debe buscar el espíritu para practicar el culto puro de la verdad. Este aspecto de la cuestion tiene su enseñanza. Viene á unirse al conjunto de las ciencias para invitarnos á que no nos creamos cándidamente reyes de la creacion. El suelo florido que habitamos ¿no cubre las ruinas de las glorias que han desaparecido?

Es en efecto un espectáculo elocuente el que ofrece el poder de las fuerzas naturales que actuan en torno nuestro, bajo nuestros pies ó sobre nuestras cabezas, sobre todo, cuando se trata de compararle con la pobre potencia humana; los temblores de tierra son especialmente muy significativos por sí mismos.

El que há poco presenciamos es apenas un indicio de los que tenemos que describir aquí. Como documento de ac-

tualidad, y para bosquejar su fisonomía particular, recordaremos sus principales incidentes.

El viernes 14 de setiembre (si hubiera sido el 13), fiesta de la exaltacion de la Santa Cruz como dirian nuestros padres, á eso de las cinco y diez minutos de la mañana se sintieron en París y en otras varias poblaciones sacudimientos de temblor de tierra. En París, segun la nota del *Monitor*, la sacudida fue muy sensible en todo el 16° distrito, principalmente en el camino de Versalles, y en las calles de Boileau y de Moliere. La casa número 4 de esta última calle sufrió tales sacudidas que los habitantes, despertados de repente, creyeron que habia llegado el fin del mundo y huyeron apresuradamente de su domicilio. El equilibrio de esta casa se alteró y fue preciso adoptar medidas para evitar accidentes ulteriores.

En Boulogne y en Auteuil, se levantaban los pisos, hacian moverse las camas, y este movimiento iba acompañado de un ruido de trepidacion de la vagilla y cristalería.

Un habitante de Creteil, despertado en el momento en que crugía la pared de su alcoba, asegura que oyó distintamente el ruido producido por la sacudida sobre el reloj y los candelabros de bronce que adornaron la chimenea.

En los alrededores de París, en Versalles, Sevres, Ville-d'Avray, Montretout, Suresnes, Yerres, Bruno y, Montgeron, se sintieron las mismas sacudidas en la misma hora. Un habitante de Saint-Cloud, sorprendido al oir la campanilla de su habitacion se levantó y fué á abrir la puerta.

El temblor de tierra se sintió en el centro y en el Oeste de Francia. En el mapa formado por el Observatorio de París y publicado por la Academia de ciencias, observamos que los puntos en que se observó el temblor de tierra pueden encerrarse en un polígono cuyos principales vértices

serian París, Auxerre, Macon, Clermont, Perigueux, Angulema, La Rochela, Nantes y Rouen; en los departamentos de Indre-y-Loira y Loira-y-Cher, es donde fueron mas violentas las sacudidas. Hácia el Este, el fenómeno parece que no pasó del Yonne. En el Alto-Marne, nada se sintió (52).

Hubo dos ondulaciones: la primera se dirigia del oeste al este y la segunda del sur al norte. Entre uno y otro movimiento medió un intérvalo de algunos segundos. La primera sacudida dominó en el oeste, la segunda en el centro. Los geólogos creen que las sacudidas se propagan siguiendo el eje de las cordilleras de montañas; esta observacion no se confirmó en el caso actual, porque vimos, por el contrario, varias sacudidas perpendiculares á la cordillera de Alenzon á Orleans, y á la de Napoleon-Vendee á Limoges.

La ondulacion ofreció en algunos puntos notable intensidad. En Perigueux, cayeron tapias y otras se cuartearon; el ruido se parecia al de un *tren muy cargado al entrar en un túnel*. En Niort, se conmovieron los muebles y algunos fueron á parar lejos del sitio que ocupaban. En Luce (Sarthe) algunas personas que estaban trabajando tuvieron que apoyarse en las paredes para no caer.

El campanero de la Iglesia de Saint-Avertin, cerca de Tours, habia cogido la cuerda para tocar á oraciones cuando vió con espanto moverse las sillas de la Iglesia y caer unas sobre otras, como si las manejaran espíritus invisibles.

En Blois la campana de una Iglesia tocó sola y esparció la alarma. En algunas tiendas se inflamaron solas algunas cajas de fósforos y prendieron fuego á las demás mercancías. La misma sacudida habia causado el incendio y el toque de rebato.

En Saint-Marc, cerca de Orleans, una mujer y un verdulero fueron *derribados* por la ondulacion sud-norte, se rompieron ventanas, y se abrieron puertas como por encanto. En la quinta de Lancosme (Indre), cuyas paredes tienen hasta tres metros de espesor, crugian las puertas y cayeron grandes pedazos de yeso. En la de Montresor, cerca de Amboise, se desprendieron piedras de las cornisas.

Parece que este temblor de tierra se habia anunciado ya á eso de las dos de la mañana con una oscilacion de poca importancia.

En Angulema, las dos sacudidas fueron acompañadas de crujidos semejantes á los de la madera partida. El barómetro bajo seis milímetros. Las aguas del Charente bajaron de improviso cinco centímetros en el momento de la sacudida y no recobraron su nivel hasta cerca de las seis de la mañana.

Esta es sin disputa la observacion mas importante que se hizo durante este temblor de tierra.

Uno de nuestros corresponsales del *Cosmos* nos decia que la sacudida habia sido muy fuerte en el punto en que él reside. Una criada se arrojó de su lecho, toda asustada, creyendo que algun malhechor levantaba el colchon; la botella y vasos de una bandeja se tropezaban y sonaban, y los mangos de los tiradores de campanillas oscilaban ruidosamente. Media hora despues, un barómetro de cuadrante tenia la aguja verticalmente marcando gran tempestad.

Tales son los principales incidentes de nuestro pequeño temblor de tierra francés. Añadamos un detalle que no deja de ser curioso. Antes de ocurrir el fenómeno, los perros ladraron con acento lastimero y los gatos se pusieron á mahullar de una manera insólita. En las casas donde habia

aves, las sacudidas fueron anunciadas por aquellos séres alados, que hacian todos los esfuerzos imaginables para salir de sus jáulas; esto podria hacer creer que la sucesion de fenómenos se verificó bajo la influencia de la electricidad. Varios hechos vienen en apoyo de esta opinion. Aquella misma noche se vió en París una aurora boreal (53).

Pero ¿cuál es la causa general de los temblores de tierra? Las ideas humanas han variado muchas veces en la apreciacion de esta causa. Sin hablar de los antiguos (y aun de los modernos), que han considerado á la tierra como un sér viviente, y no han visto en los temblores de tierra mas que una conmocion orgánica de este gran animal (por nuestra parte hemos recibido gran número de cartas confirmando este singular modo de ver), sin hablar tampoco de las novelas cosmogónicas, declararemos que la esplicacion científica mas satisfactoria acerca de los temblores de tierra es la teoría del *fuego central*.

Nótese aquí que indicamos esta teoría como una hipótesis y no como una certidumbre. Nadie ha observado directamente lo interior del globo terrestre. Verdad es que Maupertuis aconsejaba abrir un hoyo que llegara hasta el centro de la tierra para saber á qué atenerse; pero Voltaire le respondió que la cosa era un poco difícil. Lo que se sabe es que la tierra posee un manantial de calor independiente del calor solar porque á unos cuantos metros de profundidad la influencia del sol no es ya sensible, mientras que, por el contrario, el calor terrestre aumenta á medida que se profundiza. Este aumento es por término medio de un grado por cada 33 metros. En las minas profundas, el calor es tan fuerte que los trabajadores se ven obligados á despojarse de sus ropas. La temperatura de las aguas termales no es otra sino la de las capas minerales que aquellas aguas

atraviesan antes de salir á flor de tierra. El calor interior del globo es un hecho constante é indisputable.

El aumento gradual de este calor es la única causa que puede esplicar á un mismo tiempo los temblores de tierra el alzamiento sucesivo de los continentes y cordilleras de montañas, las erupciones volcánicas y la formacion de los minerales. La tierra debe ser considerada como un globo cuya costra sólida es sumamente delgada en comparacion de la masa interior, liquidada por el ardiente calor que conserva. La costra mineral, sobre que reposan nuestros campos, nuestros bosques, y nuestras habitaciones, no tiene probablemente mas de 10 ó 12 leguas de espesor. Sobre las 3,000 leguas que mide la tierra de diámetro, esta corteza es muy ligera. Sin embargo en todas las sondas que se han hecho apenas se ha llegado á un kilómetro de profundidad.

La masa interna en fusion se halla agitada incesantemente (54), y en su seno se verifican de contínuo combates formidables. Los volcanes son las chimeneas, ó mejor dicho las válvulas de seguridad por donde se escapan los vapores sometidos á una gran presion en lo interior del globo. Si estuvieran cerradas todas las válvulas de seguridad seria posible que la cubierta terrestre estallara. Tal fue quizá la suerte del planeta que existia en otro tiempo entre Marte y Júpiter. La delgada superficie terrestre sufre las consecuencias de las batallas infernales que se dan en el inmenso laboratorio de las regiones profundas. Algunas veces el techo sobre el cual habitamos, es golpeado por las masas interiores, y no pocas se desprenden de él fragmentos. «Si se pudieran tener noticias del estado diario de toda la superficie terrestre, dice A. de Humboldt, probablemente se adquiriria muy pronto el convencimiento de que esta su-

perficie se halla siempre agitada por sacudidas, en algunos de sus puntos, é incesantemente sometida á la reaccion de la masa interior. No hay parte alguna de la tierra en que la corteza universal no haya sido repetidas veces sacudida trastornada, y dislocada por estos terribles fenómenos.»

Por la pujanza de estas reacciones interiores, se puede esplicar la intensidad de ciertos temblores de tierra. Las oscilaciones son verticales, horizontales ó circulares. En 1797 en Riobamba, la accion vertical de abajo arriba produjo el efecto de la explosion de una espantosa mina: los cadáveres de gran número de habitantes fueron lanzados sobre una colina de algunos centenares de pies. Las sacudidas circulares son las mas peligrosas. El suelo gira sobre s mismo. Las poblaciones parecen como asidas por los pies; una mano de hierro invisible las desorienta. Los muros son retorcidos, caminos rectos son encorvados en círculo; se ven campos que han ocupado el sitio de otros, y sus propietarios no los conocen ya.

El suelo se entreabre al pie de una montaña como una sima, y la montaña cae y se sepulta en ella. Los terrenos de las vertientes se deslizan unos sobre otros. El curso de los rios y torrentes se suspende, los lagos quedan repentinamente secos, en tanto que brotan de las profundidades manantiales de agua desconocidos. El mar se aleja de las costas que bañaba ó por el contrario se precipita é inunda las comarcas ribereñas. Estos hechos ocurrieron en Sicilia el año 1693, pereciendo en pocos minutos sesenta mil personas; en Calabria, en 1783, cambiando enteramente el aspecto del país; en Lima en 1586, elevándose el mar 14 brazas sobre su nivel anterior. Estos fenómenos geológicos son mas frecuentes de lo que se cree (55).

En el temblor de tierra de la Jamáica en 1692 fueron

trastornadas y sumergidas en dos minutos las *nueve décimas partes* de la ciudad de Port-Royal. Un testigo refiere que muy pocas personas escaparon con vida y que él por su parte perdió cuanto poseia. Cuando quiso volver á su casa, encontró que esta se habia hundido verticalmente mas de 30 pies en el mar. Dos montañas elevadas que cayeron y se encontraron en su caida detuvieron el curso de un rio, cuyo lecho, quedando mucho mas alto que antes se secó al poco tiempo. Los pescados fueron un gran socorro para una multitud de desgraciados. La tierra al abrirse sepultó algunas personas que luego aparecieron en otras calles. La arena se elevaba en la calle como las olas del mar, levantando á los transeuntes y dejándolos caer en seguida; el agua, inundando la poblacion arrastraba en todas direcciones á aquellos infelices. Una fragata fue arrojada por encima de los tejados de muchas casas. La tierra abriéndose por enmedio de los campos sepultó muchos ganados etc. Para no ser arrebatados por aquel movimiento, las gentes se echaban en el suelo boca abajo, manteniéndose en esta postura con los brazos abiertos.

La tierra se halla todavía sujeta á violentos temblores (56). La ligera oscilacion que se ha sentido en Francia no es sino una débil muestra de lo que seria un verdadero acontecimiento de esta naturaleza. No queremos alargar mas el relato de estos hechos memorables. Sin embargo un temblor de tierra en París recuerda involuntariamente el de Lisboa, ocurrido hace ciento catorce años. Creemos interesante recordarlo á nuestros lectores. Pocos tendrán noticias de él.

Era el dia de todos los Santos. A eso de las nueve y cuarenta minutos de la mañana, se sintió una violentísima sacudida; no duró mas que una décima parte de minuto, y sin

embargo fue bastante para destruir enteramente la ciudad de Lisboa, y hacer *treinta mil* víctimas humanas. «En aquel momento, dice uno de los que sobrevivieron (*transacciones filosóficas*, 1755), todas las iglesias y conventos de la ciudad, el palacio del rey, etc., etc., se desplomaron; no hubo un solo edificio que quedara en pie y una cuarta parte de la ciudad desapareció. El doloroso espectáculo de los cuerpos muertos; los gritos y gemidos de los moribundos medio sepultados entre las ruinas, son cosa imposible de describir; el temor y la consternacion eran tales que las personas mas resueltas no se atrevieron á permanecer un momento para quitar unas cuantas piedras de encima del sér mas querido. Los que estaban en pisos superiores fueron por lo general mas afortunados que los que intentaron escapar por las puertas, porque estos quedaron sepultados entre las ruinas. Pero nada puede compararse con el número de personas aplastadas en las iglesias; los campanarios, todos muy elevados, cayeron con las bóvedas de las iglesias.»

Para colmo de desgracia, estalló el fuego en tres puntos diferentes de la ciudad; se movió viento, y al cabo de tres ó cuatro dias, la ciudad quedó reducida á cenizas. Parecia que se habian conjurado todos los elementos; las aguas del mar se elevaron 40 pies, y si no se hubieran retirado inmediatamente, toda la ciudad hubiera quedado sumergida. Esta situacion tan desoladora tuvo por coronamiento un cuadro terrible. Algunos malhechores, aprovechando aquel desórden, empezaron á matar y á robar á las pocas personas que habian podido salvar algo, «en vista de lo cual, el rey mandó que se alzasen cadalsos alrededor la ciudad y despues de cierto número de ejecuciones, el mal se contuvo.»

Estas líneas fueron escritas con lápiz en una hoja de

papel hallada entre los escombros. La pared de un jardin servia de pupitre. El narrador añade que tuvo ocasion de ver las paredes de varias casas que todavía estaban en pie, abrirse de arriba abajo, mas de un pie, y volverse á cerrar tan exactamente que no quedaba señal alguna de separacion.

Ningun espectáculo causa emocion mas profunda que el de estos trastornos. Hasta los animales participan del terror comun. La seguridad del suelo se convierte en un caos de fuerzas destructoras; es un peligro indefinible y que amenaza por todas partes. Toda confianza desaparece, toda huida parece inútil, porque cada paso puede conducir á un foco de destruccion. En el Sur, hácia las regiones ecuatoriales, es donde son mas frecuentes los temblores de tierra, porque allí la costra terrestre es mas delgada que en las regiones polares, y el movimiento de rotacion de la tierra es mas rápido.

Entre los volcanes activos, no podemos dejar de citar el Vesubio y el Etna, cuyas erupciones han sido tan frecuentes en estos últimos tiempos (57).

En Francia, y sobre todo en París, no tenemos que temer semejantes cataclismos. El último temblor de tierra es el tercero de este siglo, habiéndose observado los dos primeros en 1822 y en 1841, y como se vé no han tenido gravedad. Hay puntos de Francia que han sido visitados por este fenómeno, con mas frecuencia, por ejemplo Bourboune les-Bains. Y hay que convenir despues de todo en que estos alzamientos, tan formidables para nosotros, no son para el globo terrestre mas que la hinchazon de una burbuja de aire, y que ya varios trastornos semejantes han sepultado generaciones enteras. Tal vez un dia la raza humana será víctima de una revolucion mas general, y mucho tiempo

despues de nuestro fin, los geólogos de la nueva humanidad nos encontrarán al hacer sus escavaciones, y rotulándonos con cuidado nos colocarán en sus colecciones como tipos fósiles del siglo XIX.

Si por ventura, existiera en el momento de este cataclismo posible algun ejemplar de las *Contemplaciones científicas*, tal vez un anticuario, hojeándole, al llegar á esta página, encontraria una prediccion para entonces realizada, honor poco comun en los autores desde que ya no hay profetas en el mundo (*).

(*) En la seccion correspondiente de las notas daremos una breve noticia del terremoto acaecido en marzo del presente año de 1873, en la capital de la República de San Salvador.

(N. de T.

NOTAS

(1) Hay en las plantas un género de vida oculto.

Hemos descubierto en las Transacciones de la Sociedad filosófica de Filadelfia, una memoria original de Dupont de Nemours sobre *la vida de las plantas*, de que tenemos la fortuna de presentar el siguiente estracto en confirmacion de nuestras ideas personales. Si las opiniones de este miembro del Instituto son á veces singulares y novelescas, se notará que ciertas ideas, son de una profundidad que no se acostumbra ya en los escritos del dia.

Véase lo que dice Dupont en esta memoria:

«Es muy fácil y acaso muy natural que un animal tan voraz como el hombre trate con poca consideracion á las plantas que se dejan devorar tan apaciblemente.

Yo sin embargo no quisiera haber ofendido á las rosas. Nadie está mas dispuesto que yo á creer con los antiguos que todo árbol es el asilo ó la prision de una ninfa.

No sabemos lo bastante sobre la naturaleza de los vegetales; ni si constituyen un reino de la naturaleza. Nuestros padres lo decian; se nos ha repetido en nuestra infancia, pero nuestros contemporaneos empiezan á negarlo.

Dudar, observar atentamente; pensar mucho para aprender poco; este es el lote de nuestra debilidad, cuando es sabia.

Nosotros observamos en los vegetales tres ó cuatro fenómenos principales: su crecimiento, su salud, sus amores, su reproduccion, y dos especies de vida; la que les hace crecer, nutrirse, estenderse, que nos parece puramente *vegetal*; la que los hace amar, fecundarse, dar frutos, granos que tienen todos las propiedades de los huevos; manera de ser tan activa y voluptuosa que llega á los limites de la *animalidad*, suponiendo que no lo sea.

Los pólipos son ciertamente muy parecidos á los vegetales y acaso los pulgones, los volvoces, la mayor parte de los insectos microscópicos seminales ó infusorios, que se multiplican al parecer como las plantas de dos maneras, por la generacion y por yemas.

Es la planta una especie de animal privado de ojos, de orejas y de

piernas, dotado en compensacion de una multitud de bocas, de brazos superiores é inferiores, de manos y de órganos reproductores: en que el número prodigioso de sus placeres, suplido en lo posible en cada una de sus sensaciones, acusa la falta de voluntad, y de energía?

Una planta es una familia, una república, una especie de *colmena viva*, cuyos habitantes, miembros, ciudadanos, toman el alimento en comun, comen en refectorio; ó bien cada flor, cada estambre, cada pistilo es un individuo, con su animacion, sus necesidades imperiosas y dulces, sus voluptuosidades, su dicha y sus sufrimientos aparte?

¿Es lo uno ó lo otro? ¿Es ambas cosas? Vale la pena de observarlo.

La mayor parte de las plantas, todas las de la inmensa clase de las *dicotiledones*, tienen una médula espinal, cuya posicion y una parte de sus propiedades no dejan de tener relacion con la de los animales vertebrados. Cada una de sus ramas tiene tambien una médula central como los miembros de los animales que se ramifican á partir del tronco en sus primeras articulaciones en uno, despues en dos, tres, cuatro ó cinco sin contar la cola que es una rama mas para los animales que no carecen de ella. En los *monocotiledones*, la médula menos local, estendida en una multitud de tubos, los aproxima á los animales invertebrados. En los *acotiledones* llena al parecer el tejido celular, lo que los asimila todavia mas á un gran número de moluscos.

Todas tienen millares de tráqueas por las cuales atraen las raices y conducen al tronco las aguas, los aceites, sales, alúmina que les provienen de la tierra, ó que les suministran los abonos, y elevan tambien á las ramas, hojas y corteza los fluidos acuosos y aeriformes de que sin cesar estan bañadas. Ellas se nutren como nosotros mismos con la única diferencia de que tienen sus chupadores por fuera y nosotros por dentro; finalmente digieren. Tienen un quilo que se apropia sus alimentos, y que despues de que han evacuado por transpiraciones y secreciones regulares lo que no las conviene retener, las suministra una savia que circula como nuestra sangre y nuestra linfa. Tienen un jugo propio que reemplaza en ellas nuestro fluido nervioso. Tienen sus vigilias, su sueño sus aspiraciones y espiraciones, sus pérdidas, la combustion del aire atmósferico que han absorbido y la separacion de los elementos que le componen de los que absorben unos y repelen otros como hacen los animales ó con poca diferencia. Tienen pues pulmones ó branquias que hacen su oficio aunque nos sean poco perceptibles, porque donde se encuentran efectos semejantes, hay órganos de la misma naturaleza ó susceptibles de los mismos usos.

Sus pulmones son todavía mas útiles para ellas que los nuestros. No tienen las mismas repugnancias porque las sirven al mismo tiempo de estómago. Nuestro estomago tolera bastante bien el azoe que nuestros pulmones no pueden soportar. El *estómago pulmon* de las plantas asimila el ázoe y el oxígeno, se alimenta del primero, no consume mas que una parte del segundo y espele el esceso despues de haberle purificado, y cargado solamente de una débil dosis de ácido carbónico. De este modo prestan á los animales el importante servicio de purificar el aire que necesitan recibir mas oxigenado. El ilustre y virtuoso La Rochefoucaúlt que amaba con tanto ardor las ciencias y la patria y cuyo asesinato fué uno de los mayores crímenes de la revolucion, habia hecho sobre este punto muy curiosos é instructivos esperimentos.

Parece muy probable que comunicando la médula por los útrículos horizontales y las prolongaciones medulares con las tráqueas de la corteza, llena en las plantas la funcion pulmonar. Puede presumirse que asi sea no tanto por la textura blanda y valvular de este órgano, cuanto por la observacion del hecho que acompaña ó mas bien precede á la muerte de las plantas y que es muy notable en las plantas dicotiledones.

Mientras la planta es jóven, vigorosa, la circulacion de la savia libre y fácil la eleva en gran cantidad á la cima, en donde la médula menos revestida, mas próxima á la corteza, comunicándose con un aire mas renovado por el intermedio de un leño mas delgado y tierno, y por tráqueas y útriculos mas abiertos, ejerce una respiracion mas fácil y contínua, y esperimenta con mas fuerza la combustion que la acompaña en todos los séres que respiran. La savia ascendente lleva á aquel sitio el tributo de hidrógeno que la han suministrado la humedad de la tierra y el riego. Apresurándose á elevarse hácia la copa, en las fibras longitudinales apretadas unas contra otras, comprimidas por la corteza y siempre algo cónicas, las obliga casi mecánicamente á ganar en longitud y hace crecer la planta. La savia llega por último, al foco principal; el contacto de los dos aires que en él se reunen, uno procedente de la tierra y otro de la atmósfera, y el movimiento respiratorio que los confunde, que los mezcla, opera la combustion. Esta dá en seguida, como en los animales, orígen á la produccion de nueva agua. Esta produccion de agua por la combustion de ambos aires, durante la respiracion de la planta y en el estremo del tallo se demuestra por el esceso de la savia descendente sobre la ascendente, esceso que esplica el rodete que forma, cuando se interrumpe artificialmente la circulacion. Es digno de notarse qué uniforme es la naturaleza en esta produccion de agua por el mismo procedimiento que en los animales, y cuán sencillas y generales son sus leyes.

Cuando la grande elevacion del árbol, su mucha edad, el endurecimiento y estrechamiento de sus conductos y principalmente del tubo medular impiden despues que la savia ascendente llegue con la misma abundancia á quemarse con el aire aspirado á la estremidad de la llama, en el foco mas vivo de esta *lámpara vegetal*, como la sangre y la linfa se queman con el aire en la *lámpara animal* que se denomina pulmones, este aire cuya combustion no cesa y hasta se hace más viva porque el hidrógeno neutraliza menos el oxígeno en ella, consume en vez de la sávia que llega en menos cantidad, los vasos que deberian suministrarla.

La médula mas seca, esperimenta una oxidacion que al principio no es mas que una especie de herpe y que degenera enseguida en un verdadero estado de gangrena.

El árbol se corona, y si no se pone pronto remedio, invade la enfermedad todo el conducto medular y hasta el leño que ocupa una parte de él en los árboles donde la obstruye, despues las capas inferiores, y el árbol se ahueca y muere. Esta es su muerte de vejez. Es muy parecida á la muerte de los animales cuyo fin no precipitan las heridas ó enfermedades.

Pero, ¡cosa sorprendente! la planta presenta para la conservacion de su vida mas resistencia que los mismos animales. La teória y la práctica de nuestras enfermedades médicas y quirúrgicas encuentran en ellas una perfecta aplicacion, y los medios curativos son mas seguros, mas eficaces para ellas que para nosotros. Puede retardarse la muerte de las plantas, puede rejuvenecérselas.

Cuando la horrible enfermedad que acabamos de describir, la implacable vejez ataca los pulmones, devora la médula y anuncia su muerte, basta cortar la cabeza de la planta por debajo del sitio atacado por la gangrena y en el de afeccion de la médula, y resguardar bien la herida del contacto del aire, para que en el sitio de la copa herido de decrepitud, retoñe una nueva cabeza llena de vigor y provista de nueva médula. Si están enfermas muchas ramas se cortan y pronto son reemplazadas por otras. El éxito es seguro si no se ha retrasado la operacion, si los radios medulares, que son las visceras nobles de las plantas, están completamente sanas en la parte conservada, y comunican con una corteza cuyas bombas aspirantes estén en buen estado, que no sea vicioso ni alterado. —Se puede cortar tambien el tronco á flor de tierra y sobre sus despojos; su corteza, su sávia y sus botones, renacen muchos árboles nutridos primero por las mismas raices, arrojándolas despues propias. Hay trasmision de una vida no interrumpida; nada muere sino lo cortado.

Esto no es un privilegio de los árboles. Las yerbas gozan de la misma fortuna. El cesped jóven, regado pronto, conserva su verdor y aprieta cada vez mas sus renuevos. Le golpeais y sufre y se rebela. Hijo de la tierra, como Anteo, renace bajo vuestros golpes mas fuerte y mas fresco que ántes.

De dónde procede esto?—Es que además de la vida general de que está animada la planta y que comunica á sus ramas, cada una es una planta semejante á aquella de que procede, implantada sobre su tronco, como esta lo está en el suelo, (*) con su vida y su economía particulares y que contribuye con ellas á la buena constitucion del todo de que saca su principal subsistencia.

Esta parte de la historia de la planta abraza todas sus edades y presenta una multitud de propiedades visiblemente animales que no pueden considerarse sin convenir en que no solamente la planta es un animal tomando esta palabra en la acepcion mas genérica, sino que una planta es una confederacion de animales, todos afines, todos íntimamente unidos y ayudándose unos á otros, trabajando todos para el bien de su sociedad y siempre prontos á reparar las desgracias de la guerra de que no pueden huir y que saben desafiar.

¿Es esto todo?—No por cierto.—No es nada todavía.

Apresurémonos á llegar á las flores.

Cada una de ellas tiene su infancia, su apertura, su pasion. En las que son *andróginas*, en las que cada corola es la habitacion de una familia, la morada fraternal, amistosa de algunas amables princesas, la simple vista puede descubrir algunas veces, y la lente casi siempre, actitudes, movimientos, gestos que no tienen nada de equívoco; el amor, primero suplicante y respetuoso, despues impetuoso.... el reconocimiento entusiasta. Unas son tímidas, otras coquetas y atrevidas....

En aquellas en que los dos sexos están separados y pertenecen á flores diversas, ya sea sobre la misma planta, ya sobre plantas análogas pero diferentes y que pueden estar alejadas una de otra; los machos tienen

(*) La vida particular de cada rama y su implantacion sobre el tronco están demostradas por el fonómeno del ingerto, que introduce en un árbol ramas estrañas, como un yerno ó una nuera en una familia. Estos se hacen de ella, pero sin perder su individualidad, y la raza que en él crean les es propia. (Nota de Dupont de Nemours.)

algo del ardor melancólico y solitario del monge, y las hembras que fundan toda su dicha en el zéfiro y que perecen de esterilidad sino se mueve el viento, presentan un poco del éxtasis de las almas tiernas y resignadas, que no esperan ningun bien sino de la bendicion del cielo.

Todo esto es débil y confuso, porque la cortedad de sus sentidos aminora las sensaciones, y no pudiendo escitarlas unas con otras, no pueden darse cuenta de ellas.

Nosotros tenemos algunos sentidos mas. Tenemos el uso de ellos en mayor grado lo cual sirve mucho para la combinacion de sus relaciones, pues no hay un sentido que no sea multiplicando y multiplicador á la vez de los otros; esto hace que la perfeccion mayor ó menor de los animales resulte del número y de la calidad de sus sentidos.»

Así habla Dupont de Nemours. Nosotros nada tenemos que añadir á una disertacion, ya por sí misma tan atrevida y tan original.

(2) El cántico armonioso del ruiseñor.

No podemos menos de señalar cuan indigno del armonioso cantor de la noche, tan dulce y agradable de oirse, es el nombre francés de *rossignol*. Los estranjeros se admiran de que esta lengua haya tenido tan escasa inspiracion para escoger este nombre. Poco orgulloso estaria el cantor alado si lo entendiese. Por el contrario apreciaria su nombre inglés de Nightingale que *bien pronunciado* es uno de los mas bonitos que puedan darse á un pájaro. El nombre aleman, con la dulce pronunciacion del Norte (Nachtigal) es igualmente bello, pero acaso menos suave.

(3) Las plantas tienen por objeto restablecer el equilibrio.

Se ha dicho que no formando el ácido carbónico mas que la milésima parte de la atmósfera, era un alimento bien ligero é insignificante para los vegetales, con relacion al oxigeno que nos mantiene; pero no se ha pensado que el peso de la atmósfera es muy considerable y que la milésima parte de este peso es á pesar de lo dicho de *mil cuatrocientos billones de quilógramos*, peso superior al de todas las plantas vivas y fósiles que han existido sobre la tierra.

La especie humana toma cada año del aire, ciento sesenta mil millones de metros cúbicos de oxígeno, y los reemplaza con un equivalente de ácido carbónico respirado enseguida por las plantas.

(4) Reloj de Flora construido por Linneo.

Ya Plínio habia hecho notar las horas de abrirse las flores de diferentes plantas. «Parece, esclama (*Historia nat.* lib. XVIII § 27) que la naturaleza dice al labrador: ¿por qué miras al cielo y preguntas á los astros? Yo te he dado las plantas que te indican las horas y para que el sol no distraiga tus miradas de la tierra, el heliótropo y el girasol le siguen en su marcha diurna»

El reloj de Flora erigido por Linneo en Upsal se atrasa con el formado por De Candolle en Paris. La apertura varía segun la luz y el calor y por consiguiente segun la latitud.

Los que viven en el campo pueden ver indicadas las horas por la apertura de las plantas siguientes que viven todas en nuestro clima y son fáciles de reconocer:

MAÑANA.

A la una—El sonchus.
De 2 á 3—El tragopodon (barba cabruna)
De 3 á 4—Convolvulos (corregüela vulgar)
De 4 á 5—La achicoria salvaje—El crepis, la amapola.
De 5 á 6—Taraxacum—Diente de leon, el lino, el Dondiego de dia.
De 6 á 7—La lechuga cultivada.—La ninfea.—El hieracium.—La calléndula (flor de muerto). La vellosilla.
De 7 á 8—La vesicaria, la anagallis (murages), el dianthus, el espejo de Venus, el mesembriantemum barbatum.
De 8 á 9—La calléndula arbensis, la *nolala prostata*, el mesembriantemum barbatum.
De 9 á 10—La malva de América, la glacial.
De 10 á 11—La escorzonera de Tanger, el ornithogallo.
De 11 á 12—Los gorteria.

TARDE.

De 12 á 1—El *hypochœris*.
De 1 á 2—El dianthus, la escila y la malva cierran sus flores.
De 2 á 3—Se cierran la vellosilla y la pulmonaria.
De 3 á 5—Se cierran la callendula, los gorteria y el Dondiego de dia. Se abre el sileno noctiflora.
De 5 á 6—Se abre la œnothera odorante y se cierra la ninfea.
A las 7—Se abren el Dondiego de noche y la œnothera de cuarto álas.
A las 8—Se abre el cactus de flores grandes y se cierra la hemerocallis (azucena amarilla, lirio turco). Exhala su aroma el pelargonium triste.
A las 9—Se abre el *nictantes arbor tristis* de la India.
A las 10—Se abre el *convólvulus* de hojas purpúreas.

(5) Algunas plantas miran al sol: otras prefieren al parecer dirigirse ó inclinarse hácia el Norte.

Los poetas de la antigüedad han celebrado en varios tonos al heliotropo y el girasol. Recuérdese la fábula de Clytias y del Sol. Esta ninfa del Oceano amada del sol, vió con estremado pesar que el grande astro se inclinaba á visitar á Lencothoe, hija de Orchamos, sétimo rey de Persia, despues de Belo, y de la bella Eurynome.

Jamás pudo consolarse y porque no la miraba sola y esclusivamente á ella, fué tanta su pena que empezó á languidecer. Quedó solitaria en medio de una llanura sin tomar alimento alguno y quejándose contínuamente: «Deteneos, esclamaba, bello sol, y al retardar vuestros caballos mas de lo acostumbrado, no os oculteis tras nubes que me oculten vuestra luz» Sin moverse del sitio donde estaba, sus pies echaron raices, mientras sus ojos seguian la marcha del sol, haciéndola volver la cabeza para contemplarle sin cesar y verle allí donde su luz aparecia.

(6) La sensitiva es casi nerviosa.

Los doctores Jorge Sigersan y Eduardo Divers, han hecho en 1866

curiosos esperimentos sobre las facultades de las sensitivas, encontrando una notable relacion entre el sistema que preside á los movimientos de estas plantas y el sistema nervioso, á la que han reconocido un carácter magnético. Despues de uno de los esperimentos, conservó el primero una impresion dolorosa, comunicada al parecer por la planta. Los movimientos de contraccion dependian de las personas que la tocaban. Cuando la mano era de un niño eran más rápidos los movimientos. El punto mas importante de esta série de esperimentos es sin duda la demostracion de que tocando á la sensitiva con un pedazo de *vidrio* no hay movimientos á este contacto, como los que se producen con el de la mano ú otra sustancia. ¿Es posible, concluye preguntando el doctor Sigersan conservar todavia los antiguos límites absolutos entre ambos reinos? Esta division absoluta no es posible.

Longfellow, hace representar un papel en su bello poema *Evangelina* á la flor de la brújula.

Ved esa flor delicada que levanta su cabeza en la pradera y dirige sus hojas hácia el norte como la aguja imantada; es la flor del compás, que el dedo de Dios ha suspendido aquí sobre su frágil tallo para guiar los pasos del viajero en la inmensidad del desierto. Asi es la fé en el alma humana.

(7) Para desaparecer enseguida en la muerte.

El *Cereus* que florece por la noche, ó *Cactus grandiflorus*, es una de nuestras plantas mas magníficas de estufa y procede de la Jamáica y de algunas islas de las Indias occidentales. Su tallo es trepador y espinoso. La flor es blanca y muy ancha; á veces llega á un pié de diámetro. La particularidad mas notable de la vida de esta planta es la rapidez con que se desarrolla y cae. Empieza á abrirse una noche, florece por espacio de una ó dos horas, empieza á languidecer enseguida; y muere completamente antes de la mañana.

Un poeta americano ha escrito con este título; «The wight flowering cereus,» una elegante poesía de la cual traducimos las siguientes estrofas:

«La noche ha levantado su velo sombrio: los mezquinos pensamientos terrenos se alejan; saludamos la aparicion de la estrella del dia en el imperio de Flora.

»Antes que te rindamos homenage inclinarás tu frente y morirás; asi desaparecen nuestros mas profundos goces y huyen nuestros mas brillantes triunfos.

»Como tu tallo espinoso, lleva el dolor una flor pura; asi cuando se acaban las horas de la dicha, nace la estrella de la melancolía.»

(8) El filósofo no puede menos de reconocer en el mundo de las plantas un cántico universal.

Gœthe se habia propuesto describir el papel de la planta en su poema sobre la naturaleza, y en muchas partes de sus obras se encuentran ideas sobre la importancia relativa del vegetal en el seno de la vida universal. La lectura de su tratado sobre las *metamórfosis de las plantas* está por completo de acuerdo con las ideas anteriores. Pero sobre todo en la bella poesia que compuso á la memoria de Schiller, es donde se esplana elo-

cuentemente esta doctrina. Citaremos como ejemplo las estrofas siguientes:

«La hoja coloreada siente la mano divina, y se contrae al modificarse: sus tiernas formas se desenvuelven destinadas á unirse: parecen ahora graciosas parejas agrupadas alrededor de un altar sagrado! Himeneo las cubre con sus alas, y las brisas embalsamadas, empujadas por el soplo del aire, esparcen por todas partes suaves perfumes. Entonces se engruesan innumerables gérmenes encerrados en el fruto maternal! aquí cierra la naturaleza el ciclo de sus fuerzas eternas.

»Así un nuevo anillo viene á unirse al anterior y la cadena se prolonga á través de las edades, y el conjunto se conserva como lo individual.

»Vuelve ahora, amigo mio, tus miradas hacia el torbellino que se agita en torno tuyo, y ya no hay confusion para tu espíritu: cada planta te anuncia leyes eternas, cada flor tiene un lenguaje mas claro, y si tú sabes leer en ellas las sagradas cartas de la diosa, sabrás comprenderlas en todas partes y bajo cualquier forma que te se presenten, ya en la hiedra que trepa, ya en la mariposa que revolotea, ó en el hombre mismo que disfraza con arte su fisonomía natural.»

(9) *Ehrenberg*.... creador de la ciencia de los infusorios.

ORGANIZACION DE LOS INFUSORIOS.

Se habla en Francia de Ehrenberg, siempre que se trata de la vida de los animales microscópicos, pero como siempre se hace de generalidades, no ha habido tiempo de ocuparse de sus obras.

¿Quien ha leido «los animales infusorios considerados como seres orgánicos perfectos». Ojeada sobre la vida íntima orgánica de la naturaleza?

Despues de Buffon y Linneo que no se habian ocupado especialmente de este asunto; despues de O. F. Müller, Gmelin, Lamark, G. Cuvier, Treviranus, Dutrochet, Nitzschs, Schweigger y Bory de Saint-Vincent, publicó Ehrenberg sus primeros trabajos en las memorias de la Academia de ciencias de Berlin, insistiendo en la organizacion interior de los infusorios que habia observado, haciendo tragar líquidos coloreados á estos animalillos.

Creemos útil resumir directamente aquí las investigaciones del gran naturalista prusiano.

En primer lugar, dividió los animales infusorios, (animales microscópicos que viven en el agua) en dos grandes clases. Los carácteres de la primera clase (poligastricos), que tienen muchos estómagos, son:

Animales sin médula espinal, sin pulsaciones de los vasos, con el intestino dividido en muchos estómagos de forma globular; los dos sexos reunidos, propagacion por division espontánea ó por gérmenes: movimiento vibratil á beneficio de falsos pies por falta de verdaderos pies articulados. Forma indefinida.

Division en 22 familias.

Los caracteres de la segunda clase *(rotatorios)* son:

Animales sin médula espinal, sin pulsacion en los vasos, con un solo tubo digestivo sencillo, tubulares, los dos sexos reunidos. Forma definida, sin yemas ni division espontánea. Están provistos de órganos rotato-

rios y privados de verdaderos pies articulados, teniendo amenudo un solo falso pié.

Se dividen en 8 familias.

Todas las sustancias químicas que no cambian la composicion del agua, aun los venenos mas enérgicos no ejercen influencia sobre los infusorios, como se encuentren solamente interpuestos en el agua. Los infusorios de agua dulce, mueren con una gota de agua del mar, la cual contiene sin embargo un gran número de infusorios. La estrignina los mata provocando una gran espansion ó aumento de volúmen, fenómeno que tambien se presenta en la putrefacion del agua. Absorben el ruibarbo sin que les produzca efecto. La *Hydatina senta* absorbe el arsénico y muere algun tiempo despues. Los calomelanos, el sublimado, el alcanfor causan la muerte despues de algunas horas. El vino, el ron y el azucar, matan muchos infusorios de las aguas potables.

Las *infusiones* de las materias animales ó vegetales, (hechas por la primera vez con la pimienta por *Leuwenhoëk*, que vió los primeros animalillos, el 24 de Abril de 1676) parecian demostrar siempre la generacion espontánea, pero no es necesario admitir esta hipótesis para esplicar la inmensa formacion de seres, habiendo demostrado casi siempre las nuevas observaciones el orígen de los huevos. En el espacio de pocos dias pueden nacer millones de individuos, sea por huevos sea por division: demuestra una observacion que haciendo el esperimento con un rotífero, puede obtenerse un millon de séres al décimo dia, cuatro millones el undécimo y diez y seis millones al décimo sesto dia. La progresion es aun mas rápida en los infusorios poligastricos. El primer millon se obtiene en efecto desde el sétimo dia. Es tambien probable que operando en condiciones mas favorables sea mas considerable el número de séres obtenido. Una alimentacion sustanciosa y de buena calidad, es una de las condiciones esenciales á este rápido desarrollo: esta circunstancia favorece la produccion de los animálculos en las infusiones que contienen restos de sustancias vegetales y animales. Concíbese facilmente que el aire cargado siempre de polvo puede llevar una cantidad inmensa de huevos que depositados en circunstancias favorables, dan lugar á nuevos séres.

El cuerpo de los infusorios puede dividirse en tres partes distintas; *cabeza, tronco* y *cola*. Es muy raro encontrar señales de cuello.

La *cabeza* de los animales infusorios es aquella parte del cuerpo que lleva los órganos rotatorios y los ojos. Algunas veces está separada del tronco por una depresion mas ó menos marcada. En su interior se encuentran los grandes ganglios nerviosos, que podrian llamarse por esta razon los ganglios cervicales: tambien se encuentra en ella la cavidad de la boca y los órganos de la manducacion. Los órganos que acabamos de mencionar están reunidos en todos los rotatorios en la parte anterior del cuerpo y nunca en otro sitio, circunstancia que permite distinguir siempre la cabeza del resto del cuerpo.

Solamente algunos géneros están desprovistos de cola. En los rotatorios está compuesta de partes que no son siempre semejantes: la forma mas sencilla con que se presenta es la de una prolongacion del cuerpo blando del animal, prolongacion que siempre se forma á espensas de la region del vientre, lo cual es contrario á lo que sucede en los vertebrados. A la estremidad de la cola se encuentra una pequeña depresion en forma de ventosa, por medio de la cual puede agarrarse el infusorio. Esta cavi-

dad se encuentra algunas veces rodeada de pelos pero mas comunmente está truncada y no presenta ninguna prolongacion. Otras veces, la parte ventral y blanda de la cola, se prolonga muy poco, pero al terminar en una larga película, presenta en esta estremidad un huequecito como el de que nos hemos ocupado. En otros, y en particular, en la mayor parte de los rotatorios, lleva la cola en su parte posterior dos prolongaciones á cuyas estremidades hay una depresion formando ventosa.

Todos estos animales se sirven de la cola bifurcada como de unas tenazas con las cuales se ahieren á los cuerpos, mientras que con sus órganos rotatorios comunican al agua movimientos que les aproximan las sustancias nutritivas que tiene en suspension. En algunos rotatorios la cola muy prolongada se contrae como un telescopio, de tal modo que sus últimas prolongaciones entran en el centro de la base. Encajandose algunas veces unas en otras, estas partes de la cola se mantienen fijas por la insercion de los músculos, y no pueden prolongarse hacia atrás sino muy poco. Algunas veces por el contrario goza el animal de la facultad de hacer elevar esta parte, y otras, ciertos segmentos de esta cola retractil, son notables por unas prolongaciones en forma de pequeños cuernos. Entre estos cuernos, colocados siempre por pares, (escepto en el *rotifer* y *philadina* que tienen tres), los mas posteriores y que el animal puede ocultar haciendolos entrar, están provistos de dos prolongaciones, parecidas á las que se encuentran en la cola bifurcada de los rotatorios, y que pueden ejecutar movimientos de tenazas y estan igualmente provistos de depresiones en forma de ventosas.

En los infusorios poligástricos falta la cola con mas frecuencia que en los rotatorios.

Ocupemonos ahora de la primera clase.

CLASE PRIMERA.

Poligástricos.

Ninguno de estos animales escede del tamaño de una línea: los mas pequeños (*Monas*, *Vibrio*, *Bodo*) no tienen mas que $^1/_{2000}$ á $^1/_{3000}$ de línea Los géneros Estentor y Spirostomun presentan individuos del tamaño de los rotatorios perceptibles á la simple vista. Otros, aglomerados en grupos considerables forman masas coloreadas, verdes, rojas, azules, pardas y negras. Las Vorticelas y los Baciliares forman largos políperos de muchas líneas y pulgadas: los géneros *Gallionella*, *Schizonema* y *Epistylis* grande, masas de muchos pies de longitud. Muchos poligástricos viven en el agua dulce y otros en el mar: existe una gran cantidad en la tierra húmeda, probablemente conducida por el viento. Las especies fósiles que se observan, demuestran, por el coselete que ha resistido á la destruccion el estado local de la tierra, durante su vida.

Los *órganos de movimiento* son los siguientes: *cilia* (pestañas); pequeños apéndices filiformes que determinan el movimiento de rotacion. Tienen una estructura propia, que no puede observarse siempre á causa de su delicadeza. Se nota en las especies grandes que la base de cada pestaña tiene la forma de un bulbo, y parece que una ligera presion de este sobre su punto de apoyo determina las oscilaciones circulares por medio de las

cuales describe cada una de estas cejas una superficie cónica cuyo vértice es un bulbo. Unos son apéndices filiformes, rectos, duros y movibles, que determinan un movimiento progresivo; otros son especies de sedas espesas, rectas, muy movibles, pero no susceptibles de ejecutar movimientos rotatorios; otros finalmente son sedas cortas, encorvadas, gruesas, sirviendo de pies y para la prehension y accion de trepar.

En las *Vorticelas*, la *Opercularia* y el *Estentor*, se presentan músculos. En las mónadas existen dos ó muchas pestañas en la boca, en forma de trompa; 170 en el *Stylonichia mitilus*, y 2640 órganos esteriores de movimiento en el *Paramecium aurelia*.

Los poligastricos son siempre hermafroditas; existen en cada individuo los órganos sexuales dobles, machos y hembras. Nunca se ha observado en ellos una reunion ó cópula de dos individuos. La propagacion se verifica por medio de la division espontánea, trasversal ó longitudinal, algunas veces oblicua, ó por medio de yemas. Los órganos masculinos, simples ó dobles, se presentan bajo una forma globular, ovalada, oblonga, circular, en sombrerete, en vesículas contráctiles etc. Los órganos femeninos están formados de corpúsculos incoloros, algunas veces rojos, amarillos, verdes, azules, pardos, que disminuyen periódicamente y acaban por desaparecer: estos forman redes filiformes por todo el cuerpo y pueden compararse á los ovarios de los insectos tremalodeos. Los huevos tienen generalmente $^1/_{40}$ de la longitud del cuerpo de la madre: los mayores tienen $^1/_{232}$ de línea, la mayor parte $^1/_{3000}$—$^1/_{1000}$, y los mas pequeños $^1/_{12000}$ de línea.

Se han observado ojos en 48 especies (en las familias 1.ª 2.ª 3.ª 6.ª 7.ª 10.ª y 20.ª) todos con el pigmento rojo, escepto en la especie Orphryoglena que tiene el ojo negro.

Los infusorios fósiles forman capas de 16 á 28 pies de espesor.

Echemos ahora una ojeada sobre las familias: la primera es la de las *Monadinas*, animalillos provistos de un movimiento espontáneo y privados de pies, pelos, sedas y demás apéndices exteriores: (las trompas no figuran entre los apéndices); tampoco tienen coselete: presentan distinta ó aparentemente vesículas (estómagos) en el interior, pero nunca un tubo intestinal que reuna los estómagos: estos pueden estar llenos de materias coloreadas que absorbe el animal: los animálculos no forman nunca cadenas; todo lo mas son dobles por la division espontánea simple, ó divididos en cuatro partes por la division espontánea cruzada. El cuerpo presenta siempre la misma forma, ya esté el animal en reposo, ó durante la natacion.

La segunda familia es la de los *Mónadas con coselete*. El coselete es un escudo (*Criptomonas*, *Criptoglena*) ó una concha (*Lagenella*, *Trachelomonas*, *Prorocentrum*.) Los órganos del movimiento son conocidos en todos géneros; consisten en dos prolongaciones filiformes, muy sueltas, retractiles que pueden vibrar con energía y que se llaman *trompas*.

Las mónadas con coselete se distinguen fácilmente en la dureza de sus movimientos.

Tercera familia. Los *Volvocianos*. El coselete es una concha que el animal no puede abandonar (*Eyges*, *Chlamidomonas*, *Syncrypta*); ó una cubierta de que los animalillos pueden salir á medias ó completamente (*Eonium*, etc.); parece que en este último caso se forma una nueva cubierta gelatinosa. Las aglomeraciones en el género *Eonium* consisten en

tantas conchas apretadas cuantos animalillos existen. Los indivíduos del género *Syncrypta* parecen rodeados primeramente de una concha, contenida con el animalillo bajo una cubierta.—Todos los géneros de esta familia están provistos de órganos del movimiento. Consisten como en las familias anteriores, en una trompa sencilla ó doble muy suelta, en forma de látigo, fijada á la boca. Las aglomeraciones globulosas parecen por consiguiente pobladas de cejas.

El *Volvox globator*, descubierto por Leuwenhoëk el 30 de agosto de 1698, ha dado origen á la famosa opinion sostenida durante un siglo por los filósofos, de que todos los hombres estaban encerrados unos en otros desde Adan hasta nuestros dias, de manera que cada uno con todos sus hijos hasta el porvenir mas apartado estaba ya *encerrado en Eva*, y que todos tenian la misma edad. Véase lo que dió orígen á esta singular teoría. Los antiguos observadores tomaron todo el pólipo del *volvox globator* por un solo indivíduo, y los verdaderos individuos internos por los jóvenes, de manera, que observando en estos últimos la division espontánea, creyeron poder distinguir cinco ó seis generaciones á la vez, lo cual hizo nacer la hipótesis citada. (Ehrenberg.)

Los políperos completos forman grandes esferas ó globos, perceptibles á la simple vista, que parecen erizados de pelos y en cuyo interior se ven globos mas pequeños con la superficie cubierta de pequeños corpusculos. Estos últimos son indivíduos aislados. Lo que aparece como pelos, es producido por las trompas. Cuando se verifica la division espontánea en un indivíduo, produce un globo interno mas pequeño: este es el jóven polipero que se encuentra en el interior del gran globo ó antiguo polípero, comun á todos los indivíduos. Cuando uno de los globos interiores ha tomado bastante crecimiento se abre paso á través de las paredes del gran globo y se convierte á su vez en un polipero aislado: conviene hacer notar que esta trasformacion no se verifica en cada indivíduo.

Cuarta familia. *Los Vibrionideos.* La organizacion de estos animales es aun menos conocida que la de las mónadas, lo que debe atribuirse á la estremada pequeñéz de estos infusorios, pues cada cuerpo filiforme de un vibrionideo no es un individuo, sino un conjunto de muchos indivíduos muy pequeños, dispuestos unos sobre otros en forma de rosario. (Cadena filiforme.)

Quinta familia. *Closterideos.* Las razones porque se clasifican estos seres en el reino animal, son: 1.ª por el movimiento voluntario: 2.ª por las aberturas terminales: 3.ª por los órganos continuamente en movimiento, colocados sobre las aberturas, y algunas veces hasta prominentes: 4.ª por la division espontánea trasversal. Son por lo tanto infusorios y no plantas.

Sesta familia. *Los Astasideos.* Los órganos de movimiento se presentan en forma de trompas perceptibles: los estómagos son células (vesículas).

Algunas veces estan coloreadas las aguas de verde ó rojo por plantas (oscillatoria) y otras por infusorios. El fenómeno descrito por Moisés de la sangre esparcida en el Nilo y en todos los rios de Egipto, era debido al parecer á seres organizados vivos. La nieve roja, debe su orígen á una causa semejante. Los infusorios que producen un color rojo son: 1.º La *Euglena sanguinea.* Una pequeña cantidad de sal, de ceniza ó de aguardiente mezclada con agua los mata y los precipita en el fondo del vaso. Si son plantas las que colorean el agua, resisten á la accion de estas sus-

tancias. 2.° El *Astasia hæmatodes*. 3.° El *monas vinosa*. 4.° *Monas Okenci*. Estos colores aparecen periódicamente en el dia, segun los infusorios suben ó bajan en el agua. Las algas son arrastradas por el desarrollo de los gases. Los fenómenos meteóricos (lluvia roja) son tambien producidos por ciertas materias orgánicas, como las secreciones de las mariposas, de las abejas etc.—La presencia de los infusorios hace morir en ocasiones á los peces.

En la sétima familia. (*Dinolerginideos*,) el coselete es una concha á la que está adherido el cuerpo del animal.

En la octava familia (*Amoelideos*), el cuerpo casi mucoso de estos animales puede prolongarse por cada lado en forma de apéndice, imitando una hernia en la que el animal puede hacer penetrar las partes internas el cuerpo.

Novena familia. *Arcellinideos*. El coselete es sólido, poco trasparente, provisto de una abertura en forma de escudo. El cuerpo es muy blando, gelatinoso, y parece desarrollarse siempre en diferentes formas. Los órganos del movimiento consisten en prolongaciones delicadas, variables en la estremidad anterior del cuerpo, sencillas ó múltiples, entrantes ó salientes. No son *verdaderos pies*, sino un aparato particular.

Decima familia. *Bacillarideos*. Es muy difícil de examinar su organizacion á causa de la dureza y fragilidad de su coselete. Hasta ahora no se han encontrado coseletes calcáreos, pero siempre duros y silíceos (algunas veces contienen un poco de hierro), ó blandos y privados de sílice. Las diferencias que se notan en la forma del coselete, han servido de carácter para la division.

Undecima familia. *Cyclidinideos* Los órganos del movimiento son las cejas ó las sedas: no tienen trompa. Se nota un conducto intestinal poligástrico en dos especies de este género (*Cyclidium glaumeca* y *margaritaceum*): la boca se encuentra en la cara abdominal.

Duodécima familia. *Peridinideos*. El órgano del movimiento es una trompa filiforme en la mayor parte de los generos; existen además cejas esparcidas, ó en forma de cintura.

A propósito de esta familia de los infusorios, debe hacerse observar aquí que la *fosforescencia del mar* es provocada por los acalefos ó medusas, ó por moluscos, ó mas frecuentemente por una aglomeracion de infusorios. Las especies en que está demostrada la fosforescencia, sin dejar lugar á dudas de ningun género, son las siguientes: *Prorocentrum micans*, *Peridinium*, *Michælis*, *Peridinium micans*, *Peridinium fusus*, *Peridinium acuminatum*, *Synchæta baltica*, y segun Backer, una especie de stentor. Este desarrollo de luz no es mas que una formacion orgánica, que se manifiesta en los infusorios en forma de chispa aislada, momentánea y que puede renovarse despues de algunos momentos de descanso. Se parece completamente á una pequeña descarga eléctrica, semejante á la que se observa sin luz en los peces eléctricos, en los cuales se ha conseguido por fin la produccion de chispas. Una cantidad innumerable de estos animalillos cubre la superficie del mar durante la fosforescencia y se los puede separar con un pincel.

Décimatercera familia. *Vorticellinideos*. Sus órganos de movimiento son cejas vibrátiles; en algunos existen músculos (*Vorticella*, *Carchesium*, *Opercularia*). El conducto de los alimentos, poligástrico, es visible en todas las especies.

Décimacuarta familia. *Ophydinideos*. Su organizacion se parece mucho á la de los Vorticellinideos.

Décimaquinta familia. *Enchelianos*. Sus órganos de movimiento se presentan siempre en forma de cejas, nunca en la de trompa. El conducto de los alimentos es visible en 7 géneros por la intussuscepcion de materias coloreadas; la forma poligástrica es aparente en todos los géneros, escepto en el género arábigo Disoma.

Décimasexta familia. *Colepinideos*. Tienen el coselete compuesto de muchos anillos entre los cuales salen al parecer los pelos ó cejas (*téstula multipartita*).

Décimasétima familia. *Trachelianos*. Son de notar los dientes en los géneros *Chilodon* y *Nassula*, y el jugo intestinal violáceo (bilis) en la *Nassula*; en las otras formas es hialino. La boca es espiral en el género *Spirostomum*. Los huevos (blancos, verdes, rojos ó amarillos) se observan en pocas especies: se percibe su eyectacion, pero únicamente durante la liquefaccion de una parte del cuerpo.

Décimaoctava familia. *Ophryocercos*. Tienen el cuello muy largo y la boca terminal: no se han observado cejas en la superficie del cuerpo.

Décimanona familia. *Aspidiscinideos*. Tienen sedas en el vientre y cejas alrededor de la boca.

Vigésima familia. *Colpodideos*. Sus órganos de movimiento son cejas dispuestas en series longitudinales, con las que atraen los alimentos. El conducto poligástrico de los alimentos se hace visible por las materias coloreadas absorbidas. El ovario rodea y desarrolla todos los demás órganos.

La division espontánea, longitudinal y trasversal, repetida tres veces en el dia, basta para hacer nacer de un solo indivíduo, un millon de animalillos en el periodo de siete dias. Se ha observado la boca y la lengua en 5 especies, el ano en 4. Los órganos sexuales son mas ó menos conocidos en todas las especies. Spallanzani fué el primero que hizo notar las vesículas en forma de estrellas, que tomó por órganos respiratorios, pero esta forma no es general en este género y no pertenece sino á las especies mayores.

Vigésima primera familia. *Oxytriquideos*. Se ha observado la boca y el ano en 4 géneros: Se observan huevos depositados periódicamente en 4 géneros: la division espontánea longitudinal y trasversal se observa en 3 géneros.

Vigésima segunda familia. *Euplotideos*. Pueden compararse estos animales por su coselete á los *Entomostraca* ó al género *Asellus*. En tres géneros se han observado órganos sexuales dobles.

CLASE SEGUNDA.

Los rotatorios.

Esta clase contiene animales que generalmente son mayores que los poligástricos pero sin pasar de una línea: muchos viven en la tierra húmeda, seca al parecer: su organizacion, fácil de reconocer por la trasparencia de su cuerpo presenta los siguientes notables caracteres: Una gran cantidad de músculos muy perceptibles, de formas variadas, destinados á

los órganos de movimiento esternos é internos. Un pseudo-pie provisto de una especie de ventosa en su extremidad, que sirve para fijar al animal durante el movimiento de los órganos rotatorios, pues sin este pie, seria arrastrado el infusorio por el movimiento vibratorio de estos órganos. Este pie no es una cola porque no es la continuacion del dorso. Los órganos rotatorios consisten en cajas alineadas, cada una de las cuales gira sobre su base, pero estos órganos tan pronto estan dispuestos en una simple serie, tan pronto constituyen muchas filas de diferentes formas, y presentan un carácter importante para la clasificacion. Algunos son ovíparos, otros períodicamente vivíparos. No existen ni yemas, ni division espontánea. Los órganos de la sensacion son los ojos en forma de puntos rojos, y en número de 1, 2, 3 y 4, pocas veces mas numerosos, y observados en 150 especies.

Primera familia. *Ichtydianos.* Tienen el conducto intestinal sencillo, cónico, provisto de un esófago largo y estrecho, y de una boca dentada en los géneros *Ichtydius* y *Chætonotus* y con dos dientes en la Glanófora y tres y un estómago en el género *Ptygura.*

Segunda familia. *Ecistinideos.* Aun no se han observado los órganos sexuales masculinos.

Tercera familia. *Megalotrochideos.* El género *Megalotrocha* está provisto de un estómago, dos pequeños intestinos ciegos y dos glándulas pancreáticas (*Lochogomphium*). Los ojos son muy perceptibles en los individuos jóvenes.

Cuarta familia. *Floscularideos.* El conducto de los alimentos está frecuentemente provisto de un estómago y de mandíbulas armadas de dientes: únicamente no tiene estómago el género *floscularia*, y el del género Lacilunaria está provisto de dos intestinos ciegos.

Las glándulas pancreáticas existen siempre en forma oval ó semiglobular. Los ovarios son cortos y contienen algunos huevos desarrollados que se depositan en vainas gelatinosas. Se han observado masas en forma de cerebro y de nervios en los géneros *Lacimelaria*, *Limnias*, y *Meliarta.*

Quinta familia. *Hydatinideos.* Las cejas de los órganos rotatorios en esta familia, están dispuestos en varias séries ó grupos.

Un animal jóven da gérmenes, dos ó tres horas despues de salir del huevo: en el espacio de 11 dias se encuentran hasta 4 millones de animálculos producidos por un solo individuo.

Sesta familia. *Euchlanideos.* El coselete es una concha ó un escudo. Los apéndices son sedas (*Euchlanis*, *Stephanopus*), ó corchetes (*Colurus*) de pequeños cuernos, es decir puntas encorvadas.

Sétima familia. *Philodinideos.* El cuerpo de estos animalillos es cilíndrico generalmente, vermiforme, y puede contraerse á la manera de un telescopio. Se han observado músculos internos en los géneros *Colledina*, *Rotifer*, *Actinurus* y *Philodina.*

El movimiento de los órganos rotatorios se ha esplicado de varias maneras por los observadores; con frecuencia se les ha comparado á ruedas sometidas á un movimiento muy vivo. Ehrenberg dió en 1831 una esplicacion de este fenómeno que es al parecer la verdadera. Cada uno de los órganos rotatorios está provisto de 50 ó 60 pestañas muy finas que forman 12 ó 14 grupos durante la vibracion; cada pestaña gira sobre su base, describiendo un cono cuyo vértice se encuentra en la base de a

pestaña, y cuya base está determinada por la rotacion de la estremidad de la pestaña. Dos hilos musculares muy finos y horizontales, bastan para producir un movimiento de rotacion parecido al del brazo.

El primer vestigio de ojos fué descubierto en los infusorios por Goeze en 1772 observando el *Rotifer vulgaris*. Su estructura es aun desconocida, pero Ehrenberg admite un ganglio nervioso, sobre el cual se encuentran colocados los ojos.

Resureccion de los animales infusorios. Leuwehoëk fué el primero que observó la resurreccion, es decir la vuelta á la vida de los infusorios desecados en la arena de las goteras de los techos. Repetida esta observacion muchas veces despues, dió orígen á las hipótesis mas contradictorias sobre la esplicacion de este curioso fenómeno. Fontana y Czermak han desecado tambien rotíferos sobre láminas de cristal y los han vuelto por decirlo asi á la vida despues de algunos dias: este esperimento no salió bien á Ehrenberg. Este autor opina que no hay verdadera muerte en estos individuos, que no están completamente desecados, sino que por el contrario su permanencia en la arena garantiza la evaporacion completa de los fluidos internos. Es de notar que las materias absorbidas no son digeridas durante el estado de desecacion. La vuelta á la vida no puede tener lugar, como es lógico, si el cuerpo queda ahuecado por una rápida evaporacion. Ehrenberg no pudo hacer revivir nunca los rotatorios del mar, que desecó de varias maneras.

Octava familia. *Brachionideos.* Finalmente, el coselete es siempre una concha y los órganos rotatorios parecen compuestos alguna vez de cinco partes colocadas lateralmente; las partes que tienen pestañas y están rígidas durante el movimiento de las ruedas, pertenecen á la frente. La faringe está compuesta de cuatro musculos.

El género *Noteus* está privado de ojos y provisto de un ganglio cervical. Algunos Brachionideos ponen blanquecina el agua, cuando se reunen en gran número.

Se vé por las pajinas que preceden que el mundo microscópico de los infusorios es por lo menos tan curioso como el de los grandes animales. Esta inmensa diversidad de formas, de órganos y de funciones no hace pensar en las formas posibles de la vida en otros mundos?

(10) «La fuerza muscular de los insectos es muy superior á la nuestra.»

Un hombre de la fuerza del chorlito, (relativamente á su peso), podria levantar uno de 850 quilógramos.

Un hombre cuya corva fuera relativamente tan fuerte como el de una pulga podria saltar 150 veces su estatura, es decir una elevacion de 750 pies.

Se ha calculado la intensidad que adquiriria la voz del hombre si el sonido que emite estuviera en proporcion del volúmen del cuerpo, comparado con el de la cigarra.

La cigarra se hace oir á una distancia de 100 metros. Un hombre regular pesa tanto como 6000 de estos insectos; si su aparato vocal fuera tan poderoso como el de la cigarra, este hombre podria hacerse oir á una distancia de 1600 millas, es decir que desde Paris llegaria su voz mas allá de Constantinopla hasta el Asia Menor, cien millas mas allá de Mos-

cow, y que sir Stafford Northcote hubiera podido comunicarse de viva voz desde Londres con sir Roberto Napier sobre las llanuras de Magdala, lo cual seria una grave concurrencia para la telegrafía eléctrica.

Segun estos cálculos, el hombre que cometiera la imprudencia de estornudar en su casa, se veria inmediatamente sepultado entre sus ruinas.

(11) «Ciertas especies hacen gran ruido en la primavera.»

Bajo el punto de vista de los sonidos que algunos animales hacen oir en ciertas épocas, debemos señalar el curioso batracio á que se ha dado el nombre de rana campanera. Esta es el *Bombinator igneus*. Dicese que esta especie fué introducida en Dinamarca por un tal Geder Oxe, y en algunas localidades se la conoce aún con el nombre de la «rana de Geder Oxe.» Lo que tiene de curioso es que en la época del celo, imita perfectamente el sonido de estas ranas al sonido de las campanas. Como están á cierta profundidad bajo la superficie del agua, parecen campanas tocadas á distancia considerable, aunque las ranas no estén realmente muy lejos del observador. Linneo admiró muchas veces esta particularidad, y una tarde le pareció que el ruido era de grandes campanas tocadas como á media legua de distancia estando las ranas muy cerca de él en los estanques. El ruido era completamente semejante al sonido de muchas campanas grandes de iglesa. En el otoño se vé muy á menudo al *Bombinator igneus* en tierra, y sus movimientos son entonces tan vivos como los de la rana comun. Esta especie nos parece lo suficientemente curiosa para que se intentase su aclimatacion.

(12) *Las triquinas.*

Se ha hablado tanto de las triquinas, que conviene hacer aqui su historia zoológica.

El naturalista aleman Virchow, ha esplicado perfectamente el desarrollo de la triquina y su trasformacion cuando ha penetrado en el interior de los órganos.

La triquina existe en los intestinos del cerdo. Allí vive y se fecunda. Cuando el cerdo contiene sus larvas y es comido por el hombre, llegan á sus intestinos y allí se fijan por algun tiempo. No conviniéndolas este medio tratan de salir pronto de él, y rompiendo la túnica intestinal van á parar á las venas. La sangre las arrastra enseguida hacia el corazon, despues atraviesan los grandes y pequeños vasos, hasta que por fin llegan á los músculos, sitio de su predileccion. Cuando han llegado á un completo desarrollo, viven á espensas de los músculos.

Las triquinas no pueden pues desarrollarse por completo, ni reproducirse, como no sea en los intestinos, lo que no sucede sino cuando los músculos de un animal que contienen triquinas enquistadas son comidos por otro animal ó por el hombre. Colocadas entonces en un medio favorable, salen del quiste ó bolsa que las encierra y terminan allí sus singulares peregrinaciones, dando orígen á nuevas generaciones.

Estos parásitos que escogen por morada únicamente al hombre, al cerdo y al conejo, se multiplican en los intestinos con una rapidez espantosa. Cada triquina madre puede dar orígen á mil embriones: basta un millar de hembras para engendrar un millon de triquinas jóvenes. Esta prodigiosa fecundidad esplica la invasion repentina del cuerpo del hom-

bre y su destruccion por estos pequeños animalillos, que le roen con grandes dolores en toda su estension.

El anatómico Hilton fué el primero que en 1832 señaló la existencia de las triquinas al hacer la autopsia de un viejo, encontrando en sus carnes un gran número de pequeños cuerpos blancos, próximamente de un milímetro de longitud, que estaban diseminados en las fibras musculares. Owen estudió en 1835 estos cuerpecillos en el microscopio y vió que eran quistes que encerraban un gusano á que dió el nombre de *trichina spiralis*. En 1859, se observó una epidemia de este género por Mr. Zeuker, de Dresde. Habia sido causada por un cerdo muerto en una granja. Una criada murió de ella, y su cuerpo examinado al microscopio, estaba completamente invadido por estos terribles huéspedes.

M. Virchow hizo en Berlin una série de esperimentos sobre estos animales. Dió pedazos de carne con la triquina á algunos conejos, que murieron al cabo de un mes, encontrándose su cuerpo lleno de triquinas. Otro conejo alimentado con la carne del primero sucumbió igualmente.

Una epidemia de este género en Magdebourg, que duró muchos años, atacó á mas de 300 personas. En Edersleben, cerca de Magdebourg, habia en 1805 mas de 300 epidemiados, cuyo sufrimiento moral, aumentaba sus dolores. En efecto, el enfermo atacado de la triquinosis, tiene la perspectiva de una muerte lenta é inevitable, á la cual no puede oponer resistencia alguna. Sobrecogido de pánico el pueblo, huyeron precipitadamente la mayor parte de las personas atacadas para escapar á lo que creian ser el cólera. Agotadas sus fuerzas caian y encontraban la muerte á lo largo de los caminos y al borde de los barrancos.

Son impotentes todos los remedios que se han empleado contra la afeccion triquinal. No hay en el estado actual de la ciencia otro remedio que esperar la curacion operada por la naturaleza: el enquistamiento de las triquinas. Toda la atencion debe fijarse en los medios preventivos.

Se recomiendan los medios siguientes para impedir el desarrollo de la triquinosis: vigilar la alimentacion de los cerdos; inspeccionar cuidadosamente las carnes, y si es posible establecer un microscopio en cada matadero; cocer con cuidado particular toda carne de cerdo destinada á la mesa.

La enfermedad de los carniceros, primeras víctimas de la triquinosis, en las epidemias de Alemania, no han impedido que sus colegas de Berlin lancen clamores furibundos contra M. Virchow. A fin de ilustrar la cuestion que agitaba á toda la poblacion de Berlin, el sindicato de los carniceros convocó á muchos profesores de la Universidad, médicos y periodistas. Tratábase de discutir las medidas para prevenir el mal. En medio de los debates, un veterinario llamado Urban apostrofó á M. Virchow. Combatió violentamente todos los hechos sostenidos por los sábios y como prueba decisiva apostó á comer un trozo de carne lleno de triquinas. El naturalista respondió al reto sacando del bolsillo un salchichon en que se habia demostrado la existencia de estos terribles insectos y ofreció un pedazo á su adversario. Este trató de escusarse, pero la asamblea se levantó en masa y con sus gritos é insistencia le obligó á comérselo.

Cogido en sus propias redes, el veterinario tragó de mala gana un bocado del funesto salchichon y despues salió inmediatamente. La historia refiere que se dirigió á casa de un farmacéutico, donde á toda prisa tomó un vomitivo enérgico, y añade que á pesar de esto el desgraciado autor

de este esperimento forzoso, se vió muy pronto atacado de paralisis y presa de los destrozos del enemigo terrible cuya existencia habia negado.

En Francia encargó el gobierno á MM. Delpeck y Reynal, miembros de la academia de medicina, que estudiasen la triquinosis en Alemania en el hombre y en los animales. La opinion de estos profesores, es que la costumbre que hay en Francia de cocer bien la carne de cerdo, impedirá siempre la generalizacion epidémica de la triquinosis. Todo lo mas podrán observarse casos aislados.

En Alemania, por el contrario, los obreros y los habitantes del campo comen todavía por costumbre la carne cruda entera ó picada, ó en preparaciones que no han sufrido sino por pocos instantes la accion del humo y en las cuales están aun vivas las triquinas.

(13). ¿Tienen los insectos una idea de la naturaleza completamente diferente de nosotros?

Uno de los errores de los hombres, dice Alfonso Esquirós (*Vida de los animales*), es referir á su modo de existir la vida de los demás animales que habitan con él en la superficie de la tierra. Y no puede suceder de otro modo. Provisto de sentidos qne le sirven para ponerse en relacion con el mundo esterior, se figura fácilmente que los demás séres creados, ven, oyen, huelen, gustan y palpan, en una palabra, *sienten* sobre la tierra del mismo modo que él. Nada es, sin embargo tan dudoso, y segun toda probabilidad, tan falso como este método de apreciar los hechos.

Pascal, y despues otros fisiólogos propiamente dichos, se han preguntado si todos los hombres veian de la misma manera. Esperimentos casi convincentes han demostrado que todos los hombres que se encuentran en perfecto uso de los sentidos, no reciben por esto del mismo modo las impresiones del mundo esterior. Es cierto que nuestros órganos se producen de diferente manera segun los indivíduos, la luz, el ruido, los olores, los sabores, en una palabra, las cualidades sensibles de los cuerpos. Pero qué vago y problemático se presenta el hilo de nuestras inducciones, cuando franqueando el abismo que separa los vertebrados de los invertebrados, descendemos á las regiones inferiores de la vida, á los moluscos, los crustáceos y los insectos. En estos nada de cerebro, ni de médula espinal, ni de esqueleto propiamente dicho. Aun distinguimos, es cierto, algunos órganos de los sentidos que sobreviven al naufragio de las partes mas nobles de la organizacion animal, pero ¿cuáles son las impresiones de estos órganos?

Las impresiones que causa el mundo esterior sobre los insectos nos son tan desconocidas como las mismas propiedades de la naturaleza. Nosotros tenemos sentidos que ellos no poseen: segun toda probabilidad ellos tienen algunos que en nosotros faltan. En cuanto al número y alcance de los que poseemos en comun, creemos que su naturaleza debe estar modificada de tal suerte que no es fácil establecer entre ellos término alguno de comparacion. Tan imposible es formarnos una idea de sus goces y penas, de sus actos de vision, en una palabra de la sensibilidad de un insecto, como nos está vedado conocer las impresiones de los séres que viven en Saturno, Mercurio ó Venus, si acaso (añade M. Esquiros) están habitados estos planetas.

Este misterio, dá sin contradiccion un nuevo encanto al estudio de

estos animales inferiores. La vida de estos insectos es *otro mundo*. Las maravillas de este mundo no nos serán reveladas nunca por completo, pero lo que de él conocemos basta para abrir nuevos horizontes, en los cuales nuestra curiosidad, siempre vigilante, nunca satisfecha, añade al secreto de nuestra existencia, el secreto de otras existencias mas oscuras aun y mas difíciles de definir.

Las formas de la vida en los insectos pueden referirse á un plan único de organizacion, aun cuando muy diferentes estos animales inferiores de los superiores, no se separan en absoluto del tipo general de los séres organizados. Estas analogías no destruyen ni debilitan en nada las reflexiones que acabamos de hacer sobre las insuperables barreras que separan unas de otras las divisiones de la vida animal. De que todos los séres creados presenten en diversos grados de la escala, rasgos que despues de un maduro y detenido exámen puedan hacer creer en un sistema de unidad, no puede deducirse en manera alguna que las condiciones de la vida fisiológica no estén cambiadas, intervertidas y hasta inaccesibles á nuestros conocimientos, cuando pasamos de una clase á otra.

Algunos filósofos se han preguntado si el hombre conocia á la mujer y viceversa; muchos han dudado de ello; otros han llegado hasta afirmar que estos dos séres, aunque formaran la unidad de la especie humana, tenian cada uno por su parte un giro intelectual demasiado diferente, sentimientos demasiado opuestos, gustos demasiado abundantes en contrastes, sentidos demasiado variados, para que existiese entre ambos sexos una sociedad completa.

(14). La historia de las causas formadas á los animales dañinos, es de las mas curiosas.

El procedimiento ha variado segun la naturaleza del animal encausado.

Si podia ser aprehendido, era conducido ante el tribunal criminal ordinario de la jurisdiccion, y comparecia personalmente.

Si se trataba de animales que no podian ser cogidos y contra los cuales no habia medio eficaz de represion, se les citaba ante el tribunal eclesiástico, único capaz de llamar sobre ellos la justicia divina señalándolas á su vindicta.

En este último caso, el negocio se entablaba como un verdadero proceso, presentándose por una parte como demandantes los habitantes de la localidad asolada y por la otra como defensores los insectos acusados, Se guardaban con el mayor escrúpulo las formas mas minuciosas de las acciones intentadas en justicia, y oida la causa, el juez pronunciaba la sentencia.

Era esta casi siempre, bajo la forma de conjuro ú exorcismo, una órden dada á los delincuentes de salir del canton que asolaban y de retirarse á un distrito inculto, á veces designado con su nombre:

Vease la fórmula de una sentencia, que M. Ernest Duplessis ha publicado últimamente:

«Ratones, caracoles, ranas y todos vosotros, animales inmundos que »destruís las cosechas de nuestros hermanos, salid de los cantones que »desolais y refugiaos en aquellos donde no podais hacer daño á nadie.»

Algunas veces, cuando se suponia que los depredadores eran escita-

dos por el demonio, se añadian á esta órden palabras de anatema. Fijábase ademas la época en que debia ejecutarse la sentencia. En casos urgentes se condenaba á los insectos á desocupar los sitios inmediatamente, pero generalmente se les concedia un plazo de tres horas á tres dias.

Muchas veces iba precedida la sentencia de amonestaciones y advertencias para que cesasen los destrozos y abandonasen el canton, y á fin de que los *culpables no alegasen ignorancia*, se publicaban estas advertencias y sentencias en todo el pais á son de trompeta por el pregonero público.

Estos procesos fueron muy comunes del siglo XIV al XVIII y entre ellos los hay muy curiosos: tal es por ejemplo el que se instruyó contra las cantáridas que pulularon con esceso en algunos distritos del electorado de Maguncia.

El juez del distrito, *atendiendo á la pequeñez de sus cuerpos y en consideracion á su poca edad*, les concedió á la vez procurador y defensor. Este último defendió con calor á sus clientes; no negó los destrozos, pero los achacó á la necesidad, pidiendo que se les señalara un territorio en donde pudiesen vivir como personas honradas, sin ofender á nadie.

Se intentaron procesos semejantes contra los gorriones, que habiendo elegido por habitacion el techo de una iglesia, movian tal ruido que distraian á los fieles; contra las sanguijuelas que corrompian las aguas del lago de Ginebra y causaban la muerte de los peces; contra las tórtolas que asolaban algunos distritos del Canadá; y contra los termites del Brasil y del Peru.

Pero los animales mas comunmente condenados eran las ranas, las moscas, las chicharras, los caracoles y los insectos que atacaban la vid. Las sentencias se multiplican sobre todo desde el siglo XV al XVII, en algunas localidades de la Borgoña, mas particularmente invadidas por estos insectos.

El último que se conoce fue instruido en los primeros años del siglo XVIII contra las ranas que asolaban el pequeño territorio de la ciudad de Pont-Chateau, en Auvernia, y como siempre, se las obligó á retirarse á un distrito inculto que les fue designado.

En cuanto á los procesos intentados ante los tribunales criminales contra animales que se podian prender, fueron dirigidos con especialidad á los puercos y puercas culpables de haber devorado niños. Como entonces se dejaba á estos animales andar libremente por todas partes en las calles de las aldeas y aun de las ciudades, eran bastante frecuentes accidentes de esta naturaleza.

Despues de oir á los testigos y en vista de sus deposiciones afirmativas, el fiscal presentaba sus conclusiones, sobre las que el juez basaba su sentencia declarando al animal culpable de homicidio y condenándole á muerte, siendo invariablemente ahorcado y colgado por los cuartos traseros de una encina ó de horcas patibularias segun el uso del pais.

Algunas de estas sentencias son sumamente curiosas y entre otras esta de que estractamos el siguiente considerando de lealtad algo discutible: «En presencia del mencionado defensor *que nada dice en contrario.*»

La ejecucion era pública y solemne. Algunas veces el animal iba al suplicio vestido de hombre. En 1386, el juez de Falaise, condenó á una cerda á ser mutilada en la pierna y cabeza. y despues solamente á ser colgada por haber destrozado un brazo y la cara á un niño que murió de

las resultas. El castigo como se vé era la pena del talion aplicada en todo su rigor. El animal fue ejecutado en la plaza de la ciudad *con traje de hombre* y la ejecucion costó diez sueldos y diez dineros, y ademas un guante nuevo otorgado al *carnicero* (verdugo).

El regalo de este guante es característico. Probablemente se hacia para que las manos del verdugo quedasen puras del suplicio de un animal, y pudiesen ponerse sin menoscabo de la dignidad sobre las criaturas racionales á quien tuviera que ajusticiar despues.

Los toros, caballos, asnos, culpables de asesinato, fueron tambien condenados y ejecutados de la misma manera. En cuanto al animal acusado de haber seguido á su amo al aquelarre (chivo, cabra, gato etc.,) era quemado en la misma hoguera que él; pero generalmente se le estrangulaba antes de entregarle á las llamas, favor que no obtenia nunca el hechicero.

Tambien se han quemado gallos en Suiza. Era una creencia general que algunos de estos animales ponian huevos y que de estos salian serpientes y á veces basiliscos. Cuando habia sospechas de que sucedia esto. se apresuraban á destruir uno y otro. Un gallo acusado en Basilea en 1774 de este delito fue condenado á muerte y quemado públicamente con su huevo en medio de un gran concurso de ciudadanos y campesinos.

Se vé, como decíamos al concluir el estudio á que se refiere esta nota, que el espíritu humano sabe divagar perfectamente cuando á ello se pone.

(15). Solamente la inteligencia del perro ha prevenido con frecuencia graves accidentes en circunstancias especiales.

He aquí muchos ejemplos comprobados en este órden de hechos:

El primero se observó en París en el mes de Abril de 1856.

Un comisionista de comercio, habitante calle ces Frans-Bourgeois, se paseaba á la orilla del Sena por la parte de Bas-Meudon á las ocho y media de la noche, cuando oyó un quejido tan lastimero, que aunque de un perro, le hizo presentir una desgracia, y se dirigió rápidamente á la parte de donde salia. Un perro negro se lanzó muy pronto hácia él, cambiando en un ahullido precipitado su lastimero quejido y tirando con fuerza de los faldones de su gaban con direccion al rio.

Despues de haber caminado algunos momentos obedeciendo á este impulso, M. Hulot, nombre del comisionista, vió un caballo tendido en el agua, poco profunda en este sitio. Se aproximó mas y distinguió un hombre derribado bajo el caballo, de que no podia separar las piernas, y que se esforzaba por levantar la cabeza para respirar hasta la superficie del agua, que no salvaba mas que por un momento, obligado por la contraccion de los músculos á abandonar esta postura anormal. No podia gritar y se hubiera indudablemente ahogado si M. Hulot no hubiera venido en auxilio haciendo levantar al caballo.

Este hombre era un palafrenero que algo embriagado se habia empeñado en bañar el caballo que conducia. La hora del baño no convenia sin duda al animal fatigado, que habia mostrado su desaprobacion echándose y derribando bajo él al mal aconsejado ginete, que debió la vida á un semeante suyo, pero ante todo á su perro.

Un caso absolutamente igual ocurrió en el mes de julio de 1868 en Burdeos.

Aun cuando el espíritu de Descartes se conmueva en su tumba, este hecho prueba una vez mas que hay en los séres inferiores algo que no es un perro automatismo. Sabemos el hecho por un testigo ocular, persona digna de entero crédito.

Un lacayo conducia de la brida un caballo por el Boulevard de la Emperatriz. Acometido de un mal repentino cerca de la fábrica del gas cayó sin conocimiento sobre el suelo, echando espumarajos y agitándose como un epiléptico, mientras que todo su cuerpo era presa de movimientos convulsivos.

Al caer este desgraciado, no habia soltado la brida del caballo que llevaba atada al brazo. El animal en ver de tratar de alejarse se aproximó por el contrario á su dueño; le acaricia y le lame, exhalando relinchos lastimeros en estremo elocuentes: dá vueltas alrededor de él en cuanto se lo permite la longitud de la brida y revela ademas, con la triste espresion de su mirada y con los sacudimientos secos y repetidos de su cola, que comprende y que sufre.

El enfermo sin embargo no vuelve en si; entonces como en el famoso cuadro conocido con el nombre de *«el caballo del trompeta,»* agarra con los dientes los vestidos de su amo trata de conducirlo, y lo hubiera conseguido si los asistentes hasta entonces testigos impasibles de la escena tan conmovedora como original, no hubieran tratado de socorrer al pobre criado.

Nosotros creemos que hubiera sido mejor empezar por esto.

En el *Moniteur* de 21 de julio de 1867, vemos un ejemplo de mútua abnegacion que demuestra lo mismo la inteligencia del perro en una circunstancia imprevista.

Cerca del puente del camino de hierro de Ginebra arrojaba un hombre al Ródano varios objetos, que se apresuraba á buscar un hermoso perro danés y á llevar á su dueño, con grande alegría de una multitud de curiosos que presenciaban con interés el espectáculo. Tantas veces se arrojó en el agua que al fin el perro llegó á fatigarse. En una de sus habilidades náuticas y vencido por las ondas, se dejaba ya arrastrar por la corriente y se ahogaba. Pero su amo que le vé en peligro no le abandona; se lanza al rio y despues de vigorosos esfuerzos le alcanza un medio kilómetro mas abajo donde el pobre animal se coge á una pierna de su amo y se deja conducir tranquilamente hasta la orilla donde llegan sin daño alguno. Estenuado el hombre de fatiga, cae desmayado y al ver esto, el inteligente animal que comprende es la causa de este accidente se lanza sobre su amo, le acaricia, le lame las manos y la cara sin permitir que nadie se aproxime; finalmente tanto y tan bien se esfuerza que al cabo de algunos minutos vuelve á su amo á la vida.

Si hay perros que han salvado la vida á los ahogados, los hay tambien que lo hacen para imitar ejemplos anteriores.

Un hombre sumamente original, se ha dedicado este año en muchas playas normandas, á salvar bañistas que no estaban en peligro de ahogarse. Lanzaba sobre ellos un magnífico perro de Terranova que tomando delicadamente al bañista por el fondo de los calzones le salvaba y le conducia á tierra á pesar de sus esfuerzos y gritos por quedar en el mar. Este buen animal salvó en una hora catorce personas furiosas pero impotentes

contra el enérgico perro que creia cumplir con el mas santo de los deberes. Cuando los salvados á la fuerza se quejaban al dueño del perro contestaba este con gran calma:

«Está en la naturaleza del perro de Terranova conducir á tierra los hombres que están en el agua; no se pueden contrariar tan generosos instintos.»

—Pero salvarme á mi pesar y cuando no corria ningun peligro, es demasiado.

—No hay por que asombrarse; filántropos hay que mas celosos que mi perro, han salvado á su pesar, y cuando no corrian ningun riesgo á sociedades enteras.

Hé aquí otro hecho observado en Bélgica en el mes de enero de 1867.

En una fuerte nevada, fue envuelto un niño de seis años que se encontraba en el campo de Voorschoten, bajo su helado manto. Despues de muchas horas de inútiles investigaciones y cuando se desesperaba de encontrarle, el perro de la casa, imitando el ejemplo de sus compañeros del San Bernardo, se puso á su vez á buscarlo. De tal manera lo hizo el inteligente animal que en poco tiempo encontró el sitio en que yacia su jóven amo; llamó gente con ahullidos reiterados, escarbó vigorosamente la nieve amontonada y descubrió por fin al niño desmayado, moribundo y muerto de hambre, pero aun vivo y al que restablecieron en poco tiempo la alegría y la salud, el fuego, la comida, la carne y sobre todo las caricias de su madre.

Tambien leemos en la *Illustrated London News* del 8 de junio de 1867, que un dia de la semana anterior jugaba solo un muchacho de once años, llamado Hargreaves en las orillas del canal de Couldon, cerca de Hanley, cuando cayó al agua. Ya se hundia por segunda vez, cuando un gran perro de aguas perteneciente á M. Elijah Boulton, se lanzó en su socorro, cogiéndole por la espalda del sobretodo y conduciéndole á tierra. El pobre muchacho volvió pronto en sí y se encaminó á su casa; el perro marchó á su lado acompañándole hasta la puerta donde lo dejó dando muestras de su alegría, volviéndose despues con su amo.

Tambien relatamos en el testo, el caso de un incendio prevenido por un perro. Hay varios ejemplos de ello.

Un incendio que estalló en Alcobas (España) el año último, hubiera producido grandes estragos si no hubiera sido prevenido de un modo análogo. En la casa donde se declaró el incendio no habia mas que una criada y un perdiguero perteneciente al señor Montero. Apenas el perro distinguió el humo se puso á ahullar y viendo que la criada no hacia caso, empezó á ladrar y á arañar el lecho. Creyendo por fin la criada que debia suceder algo estraordinario, fijó su atencion y vió el humo que se hacia cada vez mas espeso. Gracias á una escalera de mano que el propietario de la casa tenia siempre á prevencion, pudo la criada salir de ella con el perro en brazos y pedir socorro. Sin la vigilancia del buen animal, hubiera tenido el incendio funestas consecuencias.

El 4 de julio de 1867, previno un gato otro incendio en Nesles.

El inquilino de una casa situada en Nesles, arrabal de San Leonardo, se dirigia á su trabajo, y entrando en una pieza para recoger un objeto que se le habia olvidado observó la actitud espantada de su gato que miraba con persistencia el sitio de la pared por donde atravesaba el tubo de la chimenea apagada hacia ya una hora. Sorprendido de esto examinó el

cielo raso sin notar nada estraordinario, pero de pronto oyó un ruido en el mismo sitio: desmontó el hornillo, y descubrió que habia fuego en la chimenea y el suelo del piso superior. Algunos instantes despues hubiera estallado un incendio considerable.

El aviso fue dado á tiempo.

(16). Hay muchos casos de revelaciones hechas por perros, á la justicia ó al público.

Véase entre otros un hecho que tomamos de los periódicos del 9 de noviembre de 1864.

A poca distancia de la aldea de Gassin (Var) salia de cuando en cuando un perro del centro del bosque, y se ponia en el camino delante de los viajeros ahullando en vano de una manera mas ó menos espresiva. Algunas personas le concedian una atencion pasajera y despues continuaban su camino.

Habiendo estado Mme. X..... dos veces la semana última en casa de la viuda Mme. Raymond, de edad de setenta años, que vivia sola, no encontrándola y viendo las puertas siempre cerradas, se apresuró despues de su última visita á llamar á los dos hijos Raymond que vivian á algunos kilómetros de distancia para que se trasladaran inmediatamente á casa de su madre. Un espectáculo singular se ofreció á su vista. Las palomas, gallinas y conejos estaban en el patio muertos de inanicion.

El ruido de las personas que entraban en la casa desierta hacia algun tiempo, atrajo al perro que se presentó triste y melancólico. Despues de prodigar sus caricias á los hijos de su desgraciada dueña, indicó que queria volver al sitio de donde venia y en efecto se dirigió hácia él.

Todo el mundo siguió al perro. Cuando recorrió una distancia de 150 metros tomó por un pequeño sendero, y acto contínuo se internó en un espeso bosquecillo volviendo al puesto que ocupaba hacia cinco dias, probablemente sin comer. Este zarzal cubria un hoyo en cuyo fondo se presentaba un desgarrador espectáculo á los ojos de los circunstantes: una mujer y un caballo muertos casi simultáneamente hacia muchos dias, y un perro que no habia abandonado al caballo ni á su ama, cerca de la cual habia vuelto á colocarse. Entonces quedó esplicada la insistencia del pobre animal en correr al encuentro de los que pasaban para conducirlos al sitio de la catástrofe. Se supone que la viuda Raymond, quiso levantar al caballo caido en el fondo del barranco y recibió un fuerte golpe en la cabeza que la mató instantáneamente.

Otro ejemplo acaso mucho mas curioso observado el 15 de noviembre de 1867.

Rondaban unos gendarmes por el cuartel de Montmartre, cerca de las alturas, cuando vieron un individuo que cargado de un voluminoso saco, salia furtivamente de la calle de Aubervilliers. Pareciéndoles sospechoso se dirigieron hácia él con objeto de conocer el contenido del saco, pero al verlos aproximarse soltó la carga y huyó.

Los agentes le persiguieron pero dotado de una gran agilidad, consiguió escaparse, apoderándose solamente de un perro que corria tras de su amo.

Recordando los ardides de que hacia uso el maligno Ulises, ataron los gendarmes una cuerda al cuello del perro y le siguieron dejándole cor-

rer. Condújoles este á la calle de Bon-Puits, y el portero de la casa donde entró, respondió á las preguntas de los agentes, que conocia al perro como perteneciente á un inquilino del cuarto piso, el señor F. de veinte y ocho años, conductor de animales.

Subieron y en la habitacion indicada encontraron al señor F.... el cual confesó que él era el que habia abandonado el saco y al que habian perseguido: abierto éste contenia quince pollas y siete pollos recientemente muertos: F.... sostenia que era inocente de estas muertes y que no habia hecho mas que recoger el saco abandonado en la calle. Incrédulos por oficio, los agentes se apoderaron de su persona á pesar de sus afirmaciones.

Durante este tiempo habia quedado en observacion un agente en la calle de Aubervilliers de donde habian salido las víctimas emplumadas y percibió otro individuo que tendido sobre el tejado trataba de ocultarse detrás de una chimenea. Cogido, se le encontró un largo cuchillo manchado de sangre. Era el cómplice de F.... en el saqueo del gallinero y en el degüello de sus habitantes. Arrestado y despues de las averiguaciones consiguientes, fue llevado con su amigo á la prefectura.

Esto nos recuerda un hecho ya conocido.

Un personaje que ha dejado un nombre célebre en la prefectura de policía y mas aun en el pueblo de París, uno de los sabuesos de la justicia, el famoso Vidocq, cuando tenia que descubrir los autores de algun crímen, no buscaba solamente á la mujer del criminal, sino tambien á su perro.

Cuando tenia el perro, tenia probabilidades de encontrar al hombre, pues aun sin quererlo aquel le ponia sobre la pista de la caza.

Una vez Vidocq y sus agentes habian registrado sin éxito todos los sitios de la capital por lo comun asistidos de los malvados buscando la presa cuya captura les habia encomendado la justicia: sus esfuerzos habian sido vanos: solo se sabia que una mujer que habitaba en una calle, tenia con el culpable buscado relaciones íntimas, que permitian suponerla enterada del sitio en que se ocultaba, y en el cual le visitaria.

Establecióse una activa vigilancia alrededor de la casa donde vivia la mujer como era natural, pero comprendiendo que era espiada no salia de su casa: las gentes apostadas con objeto de seguirla en cuanto saliera á la calle, hacian centinela inútilmente.

La portera dijo, que no sabia nada mas sino que no recibia á nadie, ni salia.

—¿En qué pasa el tiempo, para no aburrirse?

—Tiene un perrillo al que quiere con frenesí y con el que se pasa jugando todo el dia.

En cuanto Vidocq supo esta particularidad, entabló el sitio de otra manera.

Era necesario apoderarse del perro.

La pérdida del perro—decia este hombre célebre—hará que los dias sean terriblemente largos para la prisionera, poniéndola en la vehemente tentacion de violar la consigna que el ladron su amigo la habia dado sin duda por prudencia: teniendo además el perro se tenian todas las probabilidades posibles para no perder la pista de su ama, en cuyo seguimiento se irá conducido por el perro.

Los acontecimientos confirmaron estos razonamientos.

Lo mas difícil fue apoderarse del perrillo, pero al fin se consiguió.

Despues pasaron dos dias: por fin, á la manera del lobo impulsado por el hambre fuera del bosque, la jóven que no tenia su perro para distraerse de la pérdida de su amigo, no pudiendo resistir mas su régimen celular, salió una mañana á la calle.

Los agentes la siguen de lejos para no dar sospechas, llevando el perro con ellos. Este queria lanzarse en busca de su ama, pero no convenia y se contuvo su celo; se dejaron conducir por el afectuoso cuadrúpedo sobre las huellas de su ama á través del dédalo de calles de París, donde sin el perro se hubieran perdido tal vez.

Fue necesario caminar mucho tiempo, pasar las barreras, llegar á Vanves, y allí en una cantera abandonada, encontraron los ojeadores de Vidocq al señor que buscaban, preparándose á marchar con su señora.

(17) Pueden mencionarse casos incontestables de *suicidios* de los perros.

Todos los periódicos de abril de 1886 han contado con comentarios el hecho de haberse dado muerte un magnífico perro perteneciente á una persona de Rochester, arrojándose en el Medway. Este perro nombrado Brace, del que se sospechaba hacia poco tiempo que tenia los primeros síntomas de hidrofobia estaba alejado de la casa, casi abandonado á sí mismo y lleno de tristeza. El jueves por la mañana salió de su casa y se dirigió á la casa de un amigo de su amo, en Ilposi, y cuando llegó á la puerta lanzó un ahullido para que le abrieran. La puerta permaneció cerrada y despues de esperar algun tiempo, el pobre animal se dirigió corriendo hácia el rio que estaba bastante próximo. Llegó á la orilla y despues volvió rápidamente á la casa inhospitalaria, lanzó otro largo ahullido de despedida y se arrojó resueltamente al agua, sumergiendo inmediatamente la cabeza, manteniéndola asi hasta que sobrevino la asfixia. Muchas personas fueron testigos del hecho que es tanto mas significativo, cuanto que el género de muerte escogido por el perro prueba que no estaba atacado de la enfermedad que se suponia.

El *Derecho* hace sobre este asunto las observaciones siguientes, (mayo de 1866):

«El hecho referido por nuestro colega de ultra-Mancha, es seguramente muy estraordinario pero no sin precedentes: La historia ha conservado la memoria de fieles perros que se han condenado á una muerte voluntaria por no sobrevivir á sus dueños. Montaigne cita dos ejemplos tomados de la antigüedad: «Hyrcanus, perro del rey Lysimaco, al morir su dueño permaneció obstinadamente sobre su lecho, sin querer beber ni comer, y el dia que se quemó su cuerpo, tomó carrera y se lanzó en el fuego en donde pereció abrasado: lo mismo hizo el perro de uno llamado Pirro; no quiso salir debajo del lecho de su amo y cuando se llevó el cadáver, se dejó conducir, lanzándose tambien en la hoguera en que se consumia el cuerpo de su amo.» (Ensayos, libro 2.º, capítulo XII). Nosotros tambien hemos dado cuenta del fin trágico de un perro que reñido por su amo y no pudiendo consolarse se habia arrojado desde lo alto de un puente al canal de San Martin. El relato circunstanciado que hicimos entonces de este acontecimiento, no ha sido contradicho por nadie ni dado orígen á reclamacion alguna de las partes interesadas.»

(18). Perros muertos de dolor.

El célebre viajero Mac Dowal Stuart, sucumbió al principio de este año de una enfermedad debilitante que habia contraido en sus espediciones al continente australiano. La semana científica de la *Patria* nos cuenta que durante todos sus viajes, Mac Dowal Stuart habia tenido por compañero fiel é inteligente un perro arrebatado por él de la cria de una perra salvaje perteneciente á la especie particular de la Australia, de la que M. Jules Verreaux ha traido un par á Europa que se enseñaba hace poco todavía en las habitaciones del Museo de París.

Este perro que llevaba el nombre de Hopp, aunque criado con mucho cuidado, conservaba todavía una parte del carácter feroz de su raza: no se mostraba dócil y cariñoso mas que para su amo: rechazaba la caricias de los demás individuos de la espedicion y no se separaba nunca de Mac Dowal Stuart. A una señal de este se ponia en persecucion de los canguros y no tardaba en alcanzarlos, cogiendo uno ó dos de estos animales tan desconfiados y tan temibles por las cortantes uñas que tienen en las patas delanteras, y proporcionando una carne esquisita.

Por la noche en vez de dormir, velaba Hopp al lado de su amo. Siempre alerta espiaba los ruidos mas insignificantes y nunca daba la señal de alarma sino cuando se aproximaba su peligro real. Los indígenas escitados en su codicia por las armas y provisiones de los viajeros recurrian en vano á todos los ardides para burlar la vigilancia de Hopp; pero este olfateaba siempre su aproximacion y despertaba con cuidado á Mac Dowal Stuart frotándole suavemente la cabeza con el hocico: puestos este y sus compañeros á la defensiva, el valiente perro se arrojaba sobre los salvajes sorprendidos, estrangulaba uno ó dos y escitaba con agilidad prodigiosa sus flechas y sus lanzas. Mac Dowal Stuart le debió muchas veces la vida y le tenia un cariño que se esplica facilmente.

Durante la enfermedad de su amo, que sobre todo en los últimos meses apenas podia ir de la cama al sillon, Hopp no le abandonó ni un instante. Echado siempre á sus pies, se dormia algunos momentos pero á cada instante interrumpia su sueño para mirar con solicitud al enfermo y asegurarse de que no deseaba nada. A la menor señal, al menor deseo espresado por la vista agonizante del enfermo, se levantaba y adivinando su pensamiento ejecutaba órdenes, con frecuencia muy complicadas, que comprendia ó mejor dicho adivinaba, sin que aquel á quien tanto queria le dirigiese una palabra.

El dia de la muerte de Mac Dowal Stuart redobló la solicitud para con su amo, con la inesplicable presciencia que caracteriza á ciertos individuos de la raza canina. A cada instante se aproximaba á la almohada en que descansaba la cabeza de su amo y lanzaba apagados gemidos, que se convirtieron de pronto en ahullidos desesperados: Mac Dowal Stuart acababa de exhalar el ultimo suspiro.

Acto contínuo Hopp se echó silenciosamente á los pies de su amo, al cual se aproximaron con miedo las personas encargadas de sepultarlo, conociendo el genio feroz y la fuerza del perro. Con gran sorpresa suya, éste no se movió: estaba muerto.

En los diarios ingleses del 16 y 18 de enero de 1867 se lee lo siguiente:

La espantosa catástrofe de Regent's Park ha producido en el público una impresion que tardará mucho en borrarse. Es un acontecimiento sin

precedentes haberse ahogado cuarenta personas en pleno dia, en sitio destinado al recreo y en presencia de 2000 espectadores. Hasta ahora se han extraido treinta y cinco cadáveres, pero otros están aun bajo el hielo. Las víctimas pertenecian en su mayor parte á las clases superiores de la sociedad.

El *Sun* eleva á ochenta el número de las víctimas.

El *Morning Star*, cita un incidente lleno de interés á propósito de la catástrofe.

Un gran perro negro de Terranova, que acompañaba á su amo sobre el hielo y trataba de ganar la orilla, no ha abandonado esta y la policía no ha podido separarle de ella. El agente Heal ha comprado tres veces comida para el perro y el pobre animal la ha reusado.

Por espacio de muchos dias con sus noches despues del accidente de Regent's Park, no ha abandonado el perro las orillas del canal donde vió desaparecer á su amo. Nada ha dejado de hacer en su interés. Muchas personas elevadas han escrito á la oficina de policía de Marylebone pidiendo el favor de que le recogieran. El desgraciado animal ha debido sufrir mucho á pesar de la bondad de un agente que le ha llevado comida, aunque inútilmente. Separado de aquel sitio por un hombre que le encontró á la orilla del canal y que no tenia derecho, ni autorizacion para apoderarse de él, le volvió á perder, y al recobrar su libertad, ha vuelto á encontrársele en los mismos sitios, buscando aun y llamando siempre á su amo.

La crecida del Sena, ha dado lugar en Elbeuf, á un incidente que prueba una vez mas la fidelidad de la raza canina. El domingo, dice el *Noticiero de Rouen*, desde las nueve de la mañana hasta las cuatro de la tarde, no ha parado de arrojarse un perrillo al agua, haciendo investigaciones desde la isla de l' Epinette hasta el abrevadero. Cuando el animal salia á la pradera arañaba la tierra con las patas y se lanzaba en seguida al rio, siempre en el mismo sitio. Se supone que su amo debió caer en el Sena. Se ha tratado varias veces de apoderarse de él, pero inútilmente, siempre se escapaba y volvia á empezar sus observaciones. Rendido de fatiga se ha dejado conducir. Este perro llevaba al cuello un collar de cobre con un nombre grabado, que no podia leerse.

A estos dos hechos añadiremos el siguiente observado á principios de setiembre de 1867:

En la última quincena de julio, dice la *Gironde* de Burdeos, los concurrentes á uno de los principales cafés de la plaza de la Comedia admiraban la inteligencia de un perro inglés que iba á buscar cigarros para su amo, que golpeaba sobre la mesa para llamar al mozo y que entraba en el coche del ferro-carril, volviendo despues con la cabeza baja á ponerse á los pies de su amo. Un dia desaparecieron uno y otro y ya parecian olvidados cuando un incidente vino á proporcionar á uno de los pocos parroquianos á quien hablaba M. X... las noticias siguientes:

Este misterioso personaje viajaba con un nombre supuesto; debia pertenecer á una gran familia á juzgar por su aspecto, su distincion y el dinero que gastaba; estaba atacado de una grave enfermedad y el médico á quien consultó, le aconsejó que pasase una temporada en los Pirineos.

El 1.º de agosto partió para los baños de Cadeac en los que Love fue la admiracion de los bañistas por espacio de quince dias: él era el que llevaba las toallas á su amo y llamaba á la criada. Fue grande el sentimiento cuando se supo que M. X. abreviaba su permanencia y dejaba el

establecimiento á consecuencia de una carta del estranjero. Cinco dias despues, á las once de la noche, ahullidos y golpes repetidos despertaron al director de los baños. Al abrir vió á Love sudando y cubierto de polvo que llevaba colgada al cuello de una cinta negra una carta dirigida al director La... El perro rehusó que se limpiase, tomar alimento y acostarse en su antigua cama; sus grandes é inquietos ojos parecian pedir con instancia una respuesta.

Hubo pues que llamar al doctor. Entonces Love se dejó lavar, bebió mucho y volvió á partir á las once y media llevando algunas palabras colgadas de la cinta negra. Los concurrentes al paseo de Bagneres de Bigorre aseguraron haber visto á Love atravesar las calles al domingo por la tarde 25 de agosto, y un carretero le vió de vuelta al medio dia del 26. Es de advertir que hay 46 kilómetros de distancia de los baños de Cadeac á Bagneres de Bigorre. ¿Dónde iba el intrépido perro? ¿qué fué de él? Todavía no ha podido saberse.

Hé aquí lo que contenia en parte la carta dirigida al doctor La...

« Las aguas y vuestros cuidados, han curado mis piernas: gracias: ¿por qué no me curais tambien el corazon? Acariciad al pobre Love: abrazadle; ¡es tan fiel! Dadle de beber y dejarle partir: él guardará mi tumba.»

—El *Eco de la Frontera* nos ha dado el mismo mes un nuevo ejemplo de la inteligencia estraordinaria del perro para encontrar á su amo.

El director de una compañía de saltimbanquis, señor R. que ha esplotado este año la feria de Orchies, habia vendido en el mes de marzo último encontrándose en Amiens un perro mastin que poseia hacia cinco años y que habia seguido á la compañía en sus diversas peregrinaciones.

El comprador se dirigia á Bélgica y condujo al animal á este pais, mientras el vendedor se dirigia hácia el centro de Francia.

Habian pasado siete meses, cuando el último se vió sorprendido con la presencia de su perro horriblemente flaco y acostado en el coche destinado al trasporte del material, sitio que siempre le estaba reservado.

Habiendo vuelto á nuestra ciudad el vendedor del perro adquirió la certidumbre por informes particulares, que antes de encontrarle, el animal habia tenido que recorrer una parte de la Francia y cosa admirable, casi todos los puntos, muy lejanos unos de otros en que se habian verificado ferias y que su amo frecuentaba por costumbre con su compañía. En efecto, muchos de sus compañeros afirmaron haber visto al perro recorriendo las ciudades del Norte, Lila, Cambrai, Dunkerque y otras localidades, buscando entre los coches el de su antiguo amo.

—En el mes de setiembre de 1868, ha habido ocasion de observar una cosa no menos interesante sobre la fidelidad del perro.

Una mujer llamada S... de cuarenta años, habitante en la calle de Boissy-d'Anglas, y que observaba una conducta bastante ligera, habia desaparecido hacia algunos dias. Esta circunstancia habia acabado por parecer singular y se advirtió al comisario de policía del distrito.

Este se dirigió inmediatamente á las señas indicadas acompañado de un médico haciendo abrir la puerta á un cerrajero. La señora S... estaba sin vida sobre la cama, comprobándose por los informes médico-legales que hacia tres dias proximamente que habia muerto.

El perro de la difunta estaba al lado de la cama. Este animal que hacia tres dias no tomaba ningun alimento estaba horriblemente flaco. Sus lastimeros ahullidos contribuyeron en gran manera á dar aviso de la des-

gracia, siendo despues sumamente difícil separarle del lecho y conducirte á otro sitio.

Si se ven á veces animales que mueren por el hombre, no se vé lo contrario tan á menudo. Hé aquí sin embargo un hecho curioso. (Febrero 1867).

Un anciano, el Sr. P.. , domiciliado en la calle de Saint-Honoré, autor de algunas obras de mérito y que habia gozado de algunas comodidades, quedó pobre y aislado á consecuencia de algunas desgracias. Quedábale por amigo en su bohardilla, un perrillo muy jugeton que compartia sus comidas y que imitaba con gran perfeccion la voz humana. Este inteligente animal habia muerto hacia algunos dias y el anciano, presa de la mas profunda melancolía, aseguraba á muchas personas que no sobreviviria á esta última prueba, como sucedió al poco tiempo encontrándosele ahorcado en su habitacion.

No dejan de ser raros estos casos de estrecha union entre los animales domésticos y sus dueños, habiéndose presentado esta amistad entre el hombre y los peces, en los que el prodigioso desarrollo de los nervios olfatorios permite reconocer á las personas con quienes viven.

Uno de los casos mas notables de este género es el de Hortensio y una lamprea. A la muerte de esta, el gran orador romano cayó en una tristeza tan grande, que manifestó intenciones de suicidarse. Uno de sus amigos le reprendia por esto.

«No me podeis comprender, le contestó duramente Hortensio, puesto que sois viudo de siete mujeres, y no habeis llorado á la muerte de ninguna de ellas.»

—Un viajero italiano que ha recorrido toda la region montañosa del Perú, cita un rasgo de amor del condor por sus pequeñuelos.

Queriéndose apoderar un pobre indio de un nido de pequeños condores que se encontraba en la cima de una roca muy elevada, emprendió una mañana la peligrosa ascension, mientras el condor habia partido. Sus compañeros que le esperaban en el fondo del valle, le vieron escalar con trabajo la cima, penetrar en una quebradura de la roca, y salir despues con los pequeños condores en un saco, volviendo á emprender la peligrosa bajada.

De repente apareció una mancha apenas visible en el azul del cielo, y casi enseguida, rápido como el rayo, un enorme condor se precipitó sobre la cabeza del indio; el desgraciado, vencido por el choque y por el dolor cayó de una altura enorme al fondo de un precipicio.

Cuando acudieron sus espantados compañeros no encontraron mas que un cadáver, con las órbitas de los ojos vacías y sangrientas, y la cabeza horriblemente despedazada á picotazos y con las garras: el terrible pájaro se elevaba entre tanto en el aire, llevando entre sus garras el saco en que estaban encerrados sus pequeñuelos.

(19) Algunos animales son tan rencorosos como el hombre.

Como ejemplo se cita el hecho observado el mes de Mayo de 1866:

El Sr. P... propietario que habitaba hacia algun tiempo en su casa de campo cerca de Arcueil, tenia un caballo muy vivo al que en un momento de arrebato habia maltratado. El animal le guardaba rencor y bus-

caba todas las ocasiones de derribarlo á tierra, pero escelente ginete M. P... se reia de las hostilidades del animal al que siempre concluia por dominar.

Antes de ayer al anochecer, M. P... quiso conducir al caballo al abrevadero, pero este se negó á dar un paso. Entablóse entre ambos una lucha que fué larga y encarnizada, pero esta vez, á pesar de toda su ciencia de equitacion, M. P.., fue vencido y derribado; el animal le pateó con furor, le mordió y acabó por quebrarle la columna vertebral. Las personas que acudieron á los gritos del herido, le separaron del caballo con gran trabajo, y á pesar de los auxilios que se le prodigaron, sucumbió al poco tiempo.

Otro hecho:

En el mes de Setiembre de 1868, se bañaban en Poitiers unos jóvenes, y habian echado al agua para que tambien se bañara á un magnífico perro de Terranova.

Uno de los jóvenes cogio al perro de la cabeza y se la sumergió bajo el agua para hacerle beber. En mala hora lo hizo. Si el perro es sumiso con su dueño, tiene tambien sus rencores y no sufre que se le maltrate sin razon.

Apenas el joven soltó al perro, sintió un peso en la cabeza y se hundió en el agua. Era el perro que se vengaba de la broma que se le acababa de dar. y que á su vez acaba de poner sus dos manos sobre la cabeza del joven. Sin la intervencion de sus amigos, es probable que hubiera pagado con la vida su desgraciada broma.

Otro ejemplo que podrá ser muy útil:

Los mochuelos y las lechuzas prestan grandes servicios á la agricultura destruyendo gran cantidad de ratones, é insectos perjudiciales. No por esto se libran tan útiles ánimales de un odio estúpido. Los campesinos están siempre propicios á matar los mochuelos, así como las golondrinas y vencejos, destructores de las orugas y animales dañinos.

Un campesino de los alrededores de Avranches que tenia esta preocupacion, acaba de aprender á sus espensas, que los pájaros de ordinario inofensivos, encuentran en el sentimiento paternal bastante valor y fuerza para vengar y defender a sus hijos. Véase el hecho curioso que tomamos del *Avranchin*:

A fin de Junio de 1866, un municipio vecino de Avranches ha sido teatro de la terrible venganza de un ave de rapiña, cuyos hijos habian sido muertos; he aqui los detalles: un mochuelo habia hecho su nido cerca de una granja, en el tronco de una encina: la hembra habia pacíficamente cubierto los huevos que se habian hecho unos pequeños mochuelos.

Un mozo de la granja vió el nido y dejándose llevar de la antipatía y repulsion que inspiran los mochuelos y lechuzas en los campos, mató los pequeñuelos ya fuertes y prontos á volar. El padre y la madre concibieron una violenta pena y resolvieron vengarse del imprudente que así los privaba de su familia,

Cuando por las tardes volvia el joven campesino á la granja, veíase siempre al macho volando en torno de la casa, sin que á nadie le estrañase, pues era natural que hiciese esto donde estuvo su antiguo nido, y sin comprender que acechaba al asesino de sus hijos. Durante cuatro dias hizo lo mismo sin atreverse á atacar; por fin al quinto salia el mozo de

la granja, cuando del alto de un árbol lanzóse el mochuelo cayendo sobre él, y arrancándole casi todo el ojo derecho de un arañazo.

Casi loco de dolor el mozo, lanzó un grito desesperado y cayó en tierra sin sentido; el pájaro estaba ya lejano: se prestaron auxilios al herido que tenia la cara en un estado lamentable.

Al dia siguiente le visitó un médico que observó que la uña del mochuelo habia desgarrado el iris en toda su longitud; si la garra hubiera dado un poco mas adelante, el ojo hubiera sido vaciado por completo en el acto; desgraciadamente el resultado fué el mismo, pues quedó tuerto.

Se lee en el *New-York World:*

Muy próximo á un pósito, á orillas del rio, en Midkanwel el (Wisconsin) habia millares de ratas, que se regalaban con grano caido de los sacos que se llevaban al granero. Hace pocos dias, un ratonero negro atacó resueltamente á dos ratas que estaban cogiendo grano caido. Habiendo cogido á una por el cuello la sacudia con vigor. La rata lanzaba chillidos agudos á los que acudieron doce compañeras que se pusieron á llamar al resto de la tribu. Bien pronto se cubrió el suelo de ellas. Millares de ratas acudieron de todas partes. El ratonero despues de haber acabado con la primera víctima acometió denodadamente á sus innumerables enemigos. Pero bien pronto se encontró asaltado, cubierto y rodeado por millares de ratas ansiosas de venganza. El combate y la lucha fueron á muerte. Las ratas le saltaban al cuello, á las patas, al lomo, mordiéndole y devorándole. Cubierto el perro de heridas luchaba con la energía de la desesperacion, vendiendo cara su vida, pero era demasiado para sus fuerzas, y despues de cinco minutos cayó para no levantarse más. Su cuerpo fué devorado en un instante por las ratas que se encarnizaron en el cadáver con rabia, no dejando siquiera vestigios del azote de sus razas.

(20) Sagacidad y cariño á toda prueba de las aves por sus hijos.

Entre muchos ejemplos citaremos el siguiente observado en 12 de Noviembre de 1866:

Visitando un wagon de tercera clase, mucho tiempo hacía fuera de servicio en la línea del Norte, se observó que un pajarillo habia construido en él su nido que tenia cinco huevos, en sitio muy próximo á los resortes de enganche. Reconocido el wagon y considerado en buen estado, formó parte en este mismo dia de un tren de mercancías espedido á 50 kilómetros donde paró treinta y seis horas, dando despues varias vueltas para volver al punto de partida.

El wagon habia estado en camino cuatro dias y cuatro noches, y durante este tiempo el nido no habia sido abandonado, al menos por la madre, pues á la vuelta ya habian salido los pájaros.

Conmovido de esta abnegacion maternal, mandó el gefe de estacion que se desenganchára el wagon, y se pusiese en lugar seguro, visitándole de cuando en cuando y viendo con placer como el padre y la madre traian en el pico el alimento para los pequeños. Al cabo de tres dias, tres de éstos tomaron vuelo, y cinco dias despues abandonaron el nido los demás.

El conductor del tren que ignoraba estos detalles, habia visto con

sorpresa que en todas las estaciones salia un pitirojo de uno de los wagones, partiendo enseguida y volviendo al poco tiempo. Ni la gran velocidad, ni el ruido del tren le espantaban, y el instinto maternal le hacia afrontarlo todo. Sus hijuelos necesitaban calor, abrigo, alimento, y él se lo prodigaba á través de espacios desconocidos, sin que le detuviera obstáculo alguno.

A este ejemplo no podemos menos de añadir la siguiente curiosa historia, debida á M. Samuel Enrique Berthaud, y que nos presenta un hecho análogo al anterior, aunque todavía mas estraño.

A principios del mes de mayo de 1868, atravesando un paseante los Mercados centrales (seccion de legumbres), se quedó sorprendido al ver un pitirojo que volaba de acá para allá bajo la inmensa armadura de hierro del Mercado. Sin espantarse del movimiento y del ruido que se hacia en derredor suyo, el ave revolvia con su agudo pico todos los montones de desperdicios vegetales que habia en el suelo. No se asustó en manera alguna por la presencia del curioso, entretenido como estaba en apoderarse de una de esas gruesas orugas que devoran las coles, y que se defendia desesperadamente.

Al fin el cazador se apoderó de su presa, y volando rápido se dirigió hácia el carro de un verdulero que estaba á cien pasos de allí, posándose en un cesto lleno de paja en el cual se oian piar pajarillos. Parecia increible. Un nido de pitirojo se hallaba instalado en el fondo del cesto, y una linda hembra cuidaba sus polluelos como si se hallara en medio de un bosque.

Por mas que el curioso que contemplaba aquel espectáculo supiera muy bien que el pitirojo es un ave muy familiar, no pudo menos de sentir gran admiracion, y preguntó á una mujer como de treinta años que estaba sentada en el carro haciendo calceta, cómo se habia gobernado para domesticar aquellas aves.

—¡A fé mia! respondió la buena mujer suspendiendo su tarea, vinieron ellas por su voluntad. De esto hace ya dos años. Una mañana que mi marido habia ido á cargar legumbres para traerlas á la ciudad, vió en ese canasto á los dos pájaros haciendo el nido, y no tuvo valor para estorbárselo. Además queria saber qué harian los pájaros cuando el carro echase á andar hácia París; porque habeis de saber que mi marido, no solo es muy amigo de los animales é incapaz de hacer daño ni al mas pequeño, sino que además es muy curioso, y no podria yo deciros todas las observaciones que hace en nuestro huerto. Por consiguiente se puso á cargar el carro cuidando de no tocar al cesto nada mas que para sujetarle con una cuerda al sitio en que le veis. Leal, que es nuestro perro, aquel que está allí al sol, se subió como acostumbra encima de la paja que cubria las legumbres y en seguida echamos á andar. Apenas amanecia; mi marido y yo nos dormimos á poco rato, porque la yegua conoce el camino tan bien como nosotros; como que el pobre animal le anda todos los dias dos veces; y además, con Leal no hay que tener miedo á los ladrones. Ya veis qué robusto es; y es bien seguro que de dos mordiscos acabaria con el que intentara robar á sus amos. Pero aparte de esto es un cordero y se deja manejar por nuestros hijos que se pasan todo el dia jugando con él; el mayor tiene seis años. Pues cuando llegamos al mercado, se paró la yegua, y la parada nos despertó segun costumbre. Saltamos al suelo; Leal hizo lo mismo y se echó entre las

ruedas. Entonces al sacar las verduras es cuando nos acordamos de los pájaros; fuimos á ver el cesto, pero el nido estaba vacío.

¡Pobres animalitos! dijo mi marido segun descargaba el carro; ha sido un disparate el traer aquí el cesto donde hacian el nido. Debí quitarle de la carreta y ponerle en un rincon del huerto.

Mientras hablaba así, vimos con gran sorpresa que las dos aves venian hácia el carro trayendo en el pico una gran porcion de pajas y plumas; en seguida se pusieron á trabajar en su nido y á arreglarle, ni mas ni menos que si se encontraran libres en medio del campo. Cuando nos marchamos, á eso de las diez, hicieron el viaje con nosotros, unas veces en el nido, otras volando de árbol en árbol, ó picoteando lo que encontraban por el camino. Era una cosa curiosa verlos algunas veces en medio de una bandada de gorriones sin espantarse de ellos, y aun algunas veces quitándoles del pico los granos de cebada ó los gusanillos. Cuando se cansaban volvian al nido, donde la hembra se echaba, mientras el macho cantaba á mas y mejor. Porque yo no sé si lo sabreis, pero el pitirojo canta casi tan bien como el ruiseñor, y estoy segura de que á no conocerlos mucho cualquiera se engañaria.

Por fin los pájaros tomaron la costumbre de venir todos los dias con nosotros á Paris y volverse luego tambien al huerto. No tardó la hembra en quedarse en el nido, donde puso cuatro huevecitos muy preciosos que en seguida se puso á empollar, mientras que el macho iba por todas partes á buscarle moscas y gusanillos que ella tomaba en el pico con una gracia y unos movimientos de cabeza que no nos cansábamos de mirarla. Leal se entretenia tanto como nosotros, porque se tendia en la paja del carro y ponia la nariz junto al nido, pasándose las horas enteras mirando, sin que el macho ni la hembra se asustaran. El primero iba muchas veces á coger las moscas en el lomo y hasta entre las orejas del perro.

De los cuatro huevos salieron una mañana cuatro pollitos, y se acostumbraron desde luego al movimiento del carro, lo mismo que su padre y su madre, porque crecieron á mas y mejor, y nunca los he visto mas bonitos, con su pico amarillo que se abria como unas tijeras, su cuerpo cubierto de un plumon blanco, y sus gritos de hambre que nunca se saciaban. Mi marido sacó la cuenta de que entre los cuatro y la madre, se comian quinientos ó seiscientos gusanillos cada dia, y el padre tenia que buscarlos y traerlos; á no ser así, gritaban como unos desesperados. El pobre pájaro hacia su faena como marido y padre sin igual. Muchas veces, jadeante y rendido, trataba de descansar un poco cerca del nido, pero los polluelos gritaban, y no tenia mas remedio que volar en busca de provisiones.

A fines de setiembre los pequeñuelos pudieron volar ya, y una mañana encontramos el nido enteramente vacío. El padre y la madre se habian ido sin duda á buscar insectos al pais en que los habia.

Al año siguiente, por el mes de abril, me dijo mi marido: «Creo que estamos ya en la temporada en que van á volver nuestros pitirojos. Mi opinion es que debemos volver á poner el cesto en el carro.» Le puso efectivamente, y el nido se habia conservado tan bien que no le faltaba una pluma ni una paja.

No sé si os acordareis que aquel año el calor fue un poco tardío. No dejó de hacer frio hasta los primeros dias de mayo, y entonces se empe-

zaron á ver moscas y orugas. Una mañana, antes de salir el sol, oimos cantar un pájaro y conocimos la voz del pitirojo. Efectivamente, era él con su hembra, que se habian instalado ya en su nido dentro del carro.

Aquel año se repitió enteramente la historia del anterior, con la diferencia de que nos hicimos mucho mas amigos. Los dos pájaros vienen á coger las moscas en nuestra mano y en la de los niños, que como comprendereis fácilmente, no se ocupan en otra cosa desde la mañana á la noche. Pero debo advertiros que todo lo amables que son con nosotros los pitirojos, son de ariscos con las demás aves. No sufren que usa siquiera venga á instalarse en nuestro huerto; deshacen á picotazos todos los nidos que encuentran allí, y persiguen á los intrusos hasta que los obligan á abandonar el campo. Los gorriones, y aun los pitirojos mismos que intentan establecerse en nuestra casa, tienen que renunciar á ello. ¡Caramba! ya lo creo, dijo la hortelana por via de conclusion, el cariño verdadero es celoso. Y yo sé de muchos hombres y no pocas mujeres, añadió riendo, que harian otro tanto. Pero ya está aqui mi marido, y nos vamos á marchar.

En efecto, el verdulero tomó la brida de la yegua, y montó en el carro, asi como su mujer y su perro; el pitirojo macho, al ver aquellos preparativos de marcha, acudió presuroso á encaramarse en su cesto; en seguida, hombre, mujer, perro y pájaros se alejaron.

Con solo madrugar un poco, añadió M. Berthaud, se puede cualquiera convencer por sus propios ojos de la verdad de cuanto acabo de referir.

(21). «El perro posee facultades cuya naturaleza ignoramos.»

Por una singularidad curiosa, muchos descubrimientos de fuentes minerales se deben á los perros. El hombre, por lo general, se ha cuidado más del vino que del agua. Sea como quiera, es lo cierto que el manantial de las aguas minerales de Carlsbad se reveló escaldándose en ellas un perro de la jauria del emperador Cárlos IV, que cayó allí por casualidad; el manantial de Bareges fue descubierto por una oveja que abria camino por entre la nieve para ir á beber á él. Las cabras iban á beber con especial complacencia á los manantiales de Salles, en el Bearn, y posteriormente se adoptó la costumbre de llevar allí tambien á los puercos que produjeron los primeros jamones de Bayona.

Un puerco tambien descubrió las fuentes saladas de Luneburgo en Hannover. Estas fuentes, de donde se sacan por evaporacion grandes cantidades de sal, hicieron la fortuna del pais, que en agradecimiento erigió una especie de mausoleo al inventor en la casa municipal.

Una caja de cristal, colocada en lo interior de aquel estraño monumento, contiene un jamon muy bien conservado, y en una tablilla de mármol negro, se lee la siguiente inscripcion en latin y en letras de oro:

«Pasajero, contempla aquí los restos mortales del puerco que conquistó gloria imperecedera descubriendo los manantiales de agua salada de Luneburgo.»

Los animales han demostrado su inteligencia de todas las maneras posibles. En materia de pruebas hay de sobra dónde elegir.

Entre el crecido número de las que pudieran citarse, tomaremos al-

gunos ejemplos aislados, diferentes de los que hemos clasificado en las distintas secciones de esta série de notas sobre la inteligencia de los animales.

Encontramos el primero en el periódico *El Mundo*, del 2 de junio de 1868.

«En una comunidad de religiosos fundada en el sétimo distrito de París, hay un perro de gran tamaño y pelo crespo y erizado, al que dan el nombre de *Boca-negra*. Anda libremente por el patio y los jardines del convento, que guarda con gran fidelidad é inteligencia, persiguiendo á los gatos, á las ratas, á las comadrejas, á las garduñas, ejerciendo además su vigilancia sobre las personas que, sin vestir el traje de la comunidad, llaman, penetran y circulan en las dependencias del establecimiento.

Con motivo de ser, á lo que parece, algo escasa la racion que se le daba, comparándola con los grandes servicios que presta, *Boca-negra*, á cuya perspicacia no se escapa nada de cuanto pasa en el convento, habia observado que todos los religiosos que iban llegando despues de la comida de la comunidad, tiraban de un cordoncillo que movia una campanilla, á cuyo sonido acudia el cocinero y daba su racion al rezagado por el *torno*.

El perro, luego que se hizo cargo de esta maniobra, creyó muy natural imitar á los frailes, y un dia se puso á tirar de la campanilla con los dientes. El mozo de la cocina, en la inteligencia de que el que llamaba era una persona de la comunidad, pasó un plato que era enteramente del gusto de *Boca-negra*, el cual dió cuenta del manjar en un momento.

El chasco le pareció agradable al cuadrúpedo, que le repitió al otro dia y luego al otro y unos cuantos dias siguientes; pero el bellaco, alentado por el buen éxito, tuvo la mala idea de regalarse de aquel modo varias veces al dia, y este exceso de gula fue lo que le perdió; se advirtió la estratagema y el criminal fue condenado á cadena y á racion.»

Veamos ahora otro perro que tenia la costumbre de ir al correo á buscar las cartas dirigidas á su amo. La *South-eastern Gazette* (octubre de 1867), refiere que acababa de morir el famoso perro de Terranova, Sailor, perteneciente á M. Nash Todas las mañanas, Sailor esperaba con la mayor exactitud al conductor del correo, que venia de Sevenaaks á la aldea. Le seguia hasta la tienda de M. Troughton, donde se hallaba establecida la estafeta. Allí esperaba con paciencia que se hiciera la distribucion de las cartas, y cuando estaban apartadas las dirigidas á monsieur Nash, Sailor se acercaba á la mesa, cogia con mucho cuidado la correspondencia de su amo y se la llevaba en seguida. El perro tenia diez años.

Si unos obran asi por educacion, hay otros que no carecen de espontaneidad.

Un labrador de las cercanías de Dieppe posee un perro que, habiendo visto la solicitud de todos por destruir los lagartos se dedicó espontáneamente á la tarea; asi que salia el mozo de labor, le seguia, echaba á andar detrás del arado y mataba con los dientes y las patas cuantos lagartos veia.

Veamos otro hecho, que se podria muy bien titular el gato aeronauta, y que el *Memorial del Loira* cita como ocurrido en el caserío de *Cuatro-tablas*.

En una fiesta que se celebraba en las inmediaciones, se echaron varios globos, en algunos de los cuales, los sencillos aldeanos habian encerrado unos cuantos gatos, para hacer segun costumbre, la diversion mas completa; aquellos pobres animales lanzaban, desde sus montgolfieras, gritos desesperados; pero la mayor parte acabaron por perderse de vista, arrastrados por el espacio.

Solo quedó á la vista uno de los globos, y cosa singular, no se alejaba, al paso que los otros desaparecian poco á poco. Parecia como que obedeciese á una verdadera maniobra y tratase visiblemente de acercarse á la tierra.

En efecto, el animal que iba allí debia ser un gato maestro; poco á poco habia logrado sacar una mano de las ligaduras que le sujetaban y alargando suavemente la garra ni mas ni menos que si conociera el efecto de las válvulas, hacia un agujero ya aquí ya allá, en el papel engomado que sostenia la barquilla, de modo que pudiera entrar el aire en el interior y amortiguar la caida.

Sus esfuerzos fueron coronados del mejor éxito, y llegó á tocar en tierra no lejos de un grupo de pilluelos á quienes el espectáculo habia sorprendido lo suficiente para estorbar que persiguieran á palos y á pedradas al inteligente animal.

Pero no hay nada seguramente que iguale al siguiente hecho, que á juzgar por el ruido que hizo en París en setiembre de 1868 no puede menos de ser auténtico.

Una señora de cierta edad, que llevaba un papagayo de brillante plumaje y lengua bien espedita posado en su hombro, se sentó un dia en un banco del boulevard de Sebastopol en frente de la iglesia de Saint-Leu; sacando luego de su bolsillo unas cuantas nueces, avellanas y otras golosinas de este género, se las ofreció á su favorito que se puso á devorarlas con gran apetito, diciendo de cuando en cuando:

—Gracias, mi ama.

En un momento se formó un grupo de curiosos alrededor de la señora y de su papagayo, el cual al verlo se puso á decir en seguida:

—¿Qué quereis, tontos?

La multitud que iba en aumento se empezó á reir á carcajadas.

—¡Holgazanes!

Y los espectadores agrupados reian á mas y mejor.

—¡Lechuzos, imbéciles!

Y el círculo se estrechaba.

—¡Ladrones!.... ese, ese, ¡ladron, ladron!

Y fuese casualidad, fuese instinto, el ave salta del hombro de su ama al de un curioso á quien se encontró en la mano un porta-monedas que acababa de sacar del bolsillo de su vecino.

El profesor See, de Strasburgo, ha publicado dos preciosas anécdotas sobre la inteligencia de los perros.

«Mirette, dice, era una perra perteneciente á una señora privada casi enteramente del oido. Cuando la citada señora estaba en casa y llamaban á la campanilla, Mirette, que no podia abrir la puerta y que comprendia además lo inútil de sus ladridos, tiraba del vestido á su señora para advertirla que llamaban. No es esto todo: cuando iban por la calle ó por un paseo, y se acercaba algun carruaje ó caballo, Mirette avisaba del mismo

modo, y de esta manera libraba de peligros á la pobre sorda, haciéndole el mismo servicio que hacen los perros de los ciegos.»

Pasemos á la segunda anécdota, no menos curiosa que la primera.

El perro y el caballo son por lo comun buenos amigos, y viven juntos en la mas perfecta inteligencia. Si el perro habita una cuadra en que hay caballos pertenecientes á varias personas, cobra afecto al caballo de su amo. En Strasburgo habia dos hermanos que tenian sus caballos en la misma cuadra, y dos mozos distintos para cuidarlos; un perro vivia con ellos en perfecta armonía. Uno de los caballos recibia, como suplemento de racion unas cuantas zanahorias de que gustaba mucho, y de las cuales habia allí cerca un gran monton como provision. Al cabo de algun tiempo se observó que el monton disminuia rápidamente; y ejerciendo alguna vigilancia, se vió que el perro era el autor de aquella sustraccion; cogia las zanahorias y se las llevaba al caballo de su amo á quien no se concedia aquel regalo de que gozaba su compañero.

(23). «El afecto particular que se han profesado algunos animales de especies diferentes.»

La coleccion de fieras del parque de la Cabeza de Oro, de Lyon, posee una hiena listada, mas feroz que lo son de ordinario estos carnívoros, cuya cobardía es proverbial. Hace algunos años se escapó de su jáula, y fue bastante difícil volver á cogerla porque se resistia amenazando con sus formidables colmillos á cuantos se le acercaban. Fue preciso que uno de los empleados del jardin montara á caballo y la echara el lazo á la manera que lo hacen los mejicanos.

A pesar de su carácter feroz, aquella hiena cobró un gran cariño a una perra que habian encerrado en la misma jáula, y como sucede en general con los animales carnívoros encerrados que los sentimientos afectuosos llegan á predominar sobre el instinto sanguinario, la perra no tardó en ser el ama de la casa y someter á la hiena á sus caprichos egoistas y á su genio áspero y gruñon.

La perra murió hace poco tiempo, y véase lo que sucedió á su muerte. La hiena desplegó en su agonía el cariño mas afectuoso, calentándola entre sus patas y lamiéndola con la mayor ternura. Hacia ya veinticuatro horas que la perra habia dejado de existir, y todavía la fiera continuaba estrechando sus despojos, acurrucada en el rincon mas oscuro de la jáula. Temiendo que la descomposicion del cadáver inficionara el aire, se decidió quitar á la hiena aquel objeto de su cariño póstumo, y por medio de un garfio lo sacaron de la jáula.

Pero entonces pudo advertirse que la amistad del carnívoro á su compañera habia sido tan íntima que ya no era posible la separacion. La hiena se habia comido á su buen amiga sin duda para que reposara lo mas cerca posible de su corazon, y lo que el garfio sacó fuera no era otra cosa sino la piel de la perra, desollada tan perfectamente como si lo hubiera sido por las manos de un hábil naturalista.

Véanse otros dos ejemplos que se nos han asegurado por testígos presenciales, (agosto de 1867):

M. Juan Celestino Lapluie, fotógrafo de Neuvic (Dordoña), poseia una gata que criaba tres gatos y tres ratas. A los pocos dias de haber parido el animal, M. Lapluie fué á ver cuántos gatos habian nacido, y no

fue poca su sorpresa al encontrarse con que daba de mamar indistintamente á tres gatos blancos y negros y á dos ratas de varios colores.

Los gatos y las ratas tenian ya bastante fuerza para salir del nido; pero volvian á él y jugaban unos con otros con la mayor alegría. Muchas personas tuvieron curiosidad por verlos, admirando todo el mundo ver establecida la paz entre animales que por lo general son enemigos encarnizados.

El hecho siguiente se nos ha atestiguado tambien por personas dignas de fé; y parece que ocurrió en el mes de mayo de 1868 en una casa de labor de los alrededores de Montluel (Ain).

Una gata que habia en la casa habia parido hacia unos cuantos dias y habia perdido sus hijuelos por no sabemos qué causa. Al mismo tiempo unos segadores encontraron en un prado tres lebratillos abandonados por su madre al acercarse gente y los llevaron vivos á la casa. La gata los vió, se los apropió, se los llevó al desvan, cogiéndolos con los dientes como si fueran sus hijos, los puso en su cama y los crió. Hasta nuestras últimas noticias, no habia dejado de prodigarles sus maternales cuidados.

Ignoramos si despues de aquella época, la ferocidad natural de la gata predominó al fin haciéndola devorar á los mismos que habia criado; pero el hecho que hemos referido es ya bastante curioso para merecer una mencion especial.

Otro ejemplo análogo ocurrió en el mismo año.

Un pastor del departamento del Sena-y-Marne tenia un rebaño de cien cabezas de ganado lanar y dos perros; al traerlos un dia al redil, advirtió que le faltaban una oveja y un perro.

Llegó el dia siguiente y no habian parecido. ¿Qué les habria pasado? Lo siguiente. La oveja, que estaba preñada, habia parido dos corderillos, cosa no muy comun, pero que se vé alguna que otra vez. El perro habia tratado de llevar á la madre y á los hijos á la granja; pero como ninguno de ellos podia andar, se tendió al lado de la familia y permaneció dos dias cuidando de la oveja y de los corderos. En aquellas cuarenta y ocho horas los corderillos mamaron de su madre y ésta comió de la yerba del prado, pero el perro se mantuvo en su puesto sin comer ni beber.

(24) «Existen en el mundo hombres groseros, estúpidos, mas malos y menos inteligentes que ciertos animales de buena naturaleza.»

Los muchos ejemplos que hemos ya citado nos obligan á ser aquí mas concisos á pesar del interés y la riqueza del asunto.

Dupont de Nemours refiere á propósito de la inteligencia del perro cuatro historias auténticas que trasladamos con el mayor gusto como comentario de nuestro texto. En la primera es el héroe *Sultan*, conocido del filósofo; la segunda fue observada por sus condiscípulos del Plessis; la tercera ha sido atestiguada por sus colegas del instituto; por último él mismo ha sido testigo de la cuarta que ocurrió en el palacio del duque de Nivervais dejando memoria de todos los vecinos de la calle de Tournon.

A principios de este siglo los concurrentes del Luxemburgo conocian casi todos á un cierto abate, llamado *Treinta mil-hombres*, gran noticiero, cuyo verdadero nombre nadie sabia, y que se habia conquistado aquel seudómino por la firmeza con que resolvia los derechos y los intereses de todos los soberanos de Europa, mediante treinta mil hombres, de una nacion cualquiera, que pasaban rios, trepaban montañas, tomaban ciudades, y ganaban batallas á su capricho. Discipulo de Turena sin duda, no era partidario de los grandes ejércitos; treinta mil hombres bastaban para todo.

El ardor guerrero de aquel abate no le dejaba un punto de reposo. Llegaba muy temprano al jardin, almorzaba allí, por la tarde bebia una botella de cerveza y comia en union con su perro seis tortas en la puerta del Infierno. Nunca se iba de allí sino despues que los suizos se lo habian dicho unas cuantas veces. En los dias de lluvia, se metia en la casilla de uno de los tres suizos, y allí se entretenia en leer, releer y comentar la Gaceta dirigiendo la palabra á su perro cuando no tenia otra compañía.

Por fin murió. Y su perro, llamado *Sultan*, no quiso aceptar otro amo, aunque varios amigos del abate le ofrecieron un asilo. Hacia mucho tiempo que su domicilio habitual era el jardin; y en él permaneció, durmiendo sobre las sillas cuando hacia buen tiempo y debajo cuando le hacia malo.

Conservaba cierto afecto al grupo de los noticieros, los acompañaba en sus paseos, se paraba cuando se paraban ellos, miraba con atencion las figuras que trazaban en la arena, obtenia de ellos pedazos de pan, tortas que cogia en el aire con gran destreza y otras menudencias. Sin embargo su cariño al Luxemburgo no era tal que no aceptase con gusto que le convidaran á comer á otra parte; lo cual llego á ser bastante frecuente cuando se conoció que le agradaba.

La fórmula era: «Sultan, ¿quieres venir á comer á mi casa?» Otros todavía mas atentos le decian: «¿Quieres hacer el favor de venir á comer conmigo?» Y él aceptaba haciendo caricias si no estaba comprometido. Si lo estaba, hacia una señal de agradecimiento, y se ponia al lado del que le habia invitado ya. Le acompañaba paso á paso, comia con buen apetito y hacia mil cosas graciosas mientras duraba el banquete. En cuanto se quitaba el mantel, esperaba unos cuantos momentos, manifestando satisfaccion; en seguida pedia cortésmente salir; y si tardaban en abrir la puerta ahullaba y se ensoberbecia.

Muchas veces quisieron retenerle; pero siempre se escapaba, y ya no volvia á acercarse á aquellos que aparentando benevolencia habian tratado de esclavizarle.

Hubo uno mas torpe, que quizá le queria mucho, pero que no tenia el buen sentido suficiente para comprender que el afecto no se obtiene por fuerza, y le hizo atar. *Sultan* se llenó de indignacion mordió al que le ataba, rompió la cuerda, huyó á toda carrera, y cuantas veces volvió á encontrar aquel falso amigo no dejó de echarle en cara su traicion con ladridos furiosos.

Habia en el colegio de Plessis dos perros á los cuales se empleaba en dar vueltas á los asadores. Sabian tambien su oficio, que jamás dejaban quemar el asado, y cuando el olor les daba á conocer que ya estaba en sazon se lo advertian al cocinero.

Su situacion era bastante llevadera; trabajaban alternativamente; y

si hubieran vivido en los tiempos de la Década, habria existido entre ellos una igualdad perfecta; pero habiendo dos dias de vigilia en la semana, y siendo el número de estos dias impar, daba lugar á cierta preferencia.

El favorito del cocinero no trabajaba mas que el lunes y el miércoles; su compañero trabajaba el domingo, martes y jueves. El viernes y sábado eran dias de vacacion para los dos. Confirmado este arreglo por la costumbre no ofrecia dificultad alguna. Cuando la ley se halla establecida, todo el mundo se somete y la respeta. Pero la autoridad no debe violarla.

Un miércoles, viendo el cocinero que no estaba allí el perro á quien tocaba trabajar, quiso poner á la rueda al que habia trabajado el dia antes. Este encontró la cosa injusta, gruñó, y fué á esconderse en un rincon. El hombre le persigue; el perro le enseña los dientes; el cocinero levanta el palo; el perro salta por encima de la media puerta de la cocina, sale luego á la calle, corre á la plaza de Cambrai donde estaba su compañero jugando con los otros perros del barrio, le hostiga, le empuja tirándole mordiscos y le conduce hasta los pies del cocinero, como diciéndole: *ahí le tienes; á ese le toca.*

El célebre cirujano Pibrac, que vivia poco antes de la revolucion, encontró un dia cerca de su puerta un perro muy hermoso que tenia una pata quebrada, y que daba muestras de sentir dolores agudos. Le recogió, le arregló la pata, se la vendó y le curó. Durante la cura y despues el perro le manifestaba un agradecimiento profundo; y su salvador creia que le habia conquistado para siempre.

Pero el perro tenia otro amo, y en estos animales casi siempre domina el primer cariño. Cuando el convaleciente pudo comer, salió y no volvió. El cirujano casi se arrepentia de su buena accion. ¡Quién hubiera creido, decia, que un perro pudiera ser ingrato!

Habian pasado cinco ó seis meses, cuando el perro viene á la casa y colma de caricias á M. Pibrac que le recibió con el mayor placer y le hizo entrar. Pero el perro sin hacerle caso, le lamia las manos y le tiraba de la ropa como para llamarle la atencion hácia algun objeto. Este objeto era una perra conocida suya que tenia rota una pata y á quien él llevaba allí para que su bienhechor la curase tambien.

La cuarta historia referida por Dupont de Nemours es la del *limpiabotas.*

A la puerta del palacio de Nivernais vivia un limpia-botas que tenia un gran perro de aguas negro cuya principal habilidad consistia en proporcionar trabajo á su amo.

Iba á meter las patas en el arroyo, y se las plantaba sobre los zapatos al primero que pasaba. El limpia-botas acudia solícito diciendo: *¿Caballero, limpiamos las botas?*

Mientras estaba ocupado el perro se sentaba pacíficamente á su lado; en aquel momento no habia necesidad de ir a manchar los zapatos á ningun transeunte. Pero en cuanto el banquillo estaba desocupado, volvia el perro a repetir la operacion.

El talento del perro, y la gracia de su jóven amo, que se prestaba á servir á todos los criados del palacio dieron á uno y á otro cierta celebridad, que llegó a oidos de los amos de la casa.

Estaba allí de visita cierto dia un inglés ilustre. Quiso ver al perro y

á su amo, y los mandaron subir. Se prendó del animal, quiso comprarle, y ofreció por él primero diez luises y despues quince. Los quince luises tentaron al muchacho que además se hallaba turbado delante de todos aquellos personajes. El perro fué vendido, entregado, encadenado, encerrado en una silla de posta, y embarcado á los pocos dias en Calais desde donde pasó á Lóndres.

Su amo le lloraba con una ternura mezclada de remordimientos, cuando á los quince dias, ¡oh gozo inesperado! se presenta el perro á la puerta del palacio de Nivernais, mas lleno de barro que habia puesto él nunca á sus parroquianos.

Durante el camino habia observado que se alejaba de Paris en un carruaje, siguiendo una direccion determinada; que en seguida le embarcaban en un paquebot, y que otro carruaje le conducia á Lóndres. La mayor parte eran carruajes de retorno. El perro, despues de escaparse de la casa de su comprador siguió á una de aquellas sillas de posta, tal vez la misma que le habia llevado y que le condujo á Douvres. Allí esperó al mismo paquebot en que habia hecho la primera travesía y cuando arribado á Calais siguió igualmente al mismo carruaje que le habia conducido. Todos sus paseos anteriores le habian dado la teoría de que despues de haber hecho un viaje no hay como volver atrás por sus mismos pasos para encontrar su casa.

Uno de nuestros colegas de la Asociacion politécnica, M. Fouché nos trasmite algunas observaciones dignas de añadirse á las anteriores.

Hace diez ó quince años, se veia en muchas plazas de Paris, y particularmente en la plaza de la Escuela de Medicina enfrente de la Clínica, y del mercado de la plaza Maubert, un hombre con dos perros de una especie intermedia entre el galgo y el mastin.

Estos perros estaban adiestrados en ciertos ejercicios que vamos á esponer, y que nos sorprendieron, tanto por lo estraños, como por la educacion que suponian.

El hombre, propietario y educador de sus perros se paraba en la plaza, y los perros se echaban á sus pies; el hombre, armado de un látigo de mango corto, sin hacer un gesto y sin indicacion alguna manifiesta, decia: ¡Leal! Súbete en el guardacanton de la izquierda. Y entonces uno de los dos perros, obedeciendo la órden, se levantaba é iba á colocarse inmóvil encima del guardacanton indicado. Despues le decia: ¡junta las patas! y el perro se encaramaba en el remate del guardacanton, juntando las cuatro patas en el espacio mas pequeño que podian ocupar.—¡Cambia de posicion! Y el perro se sentaba.—¡Baja! ¡Ven acá!—¡Da tres vueltas!—Y todas estas órdenes eran ejecutadas al pie de la letra sin que el amo necesitara hacer indicaciones materiales; bastaba simplemente la palabra. Despues venian los ejercicios del otro perro, ejercicios análogos, pero que se combinaban con los del primero; como por ejemplo: ¡Cambiad de sitio! ¡Bajad! ¡Subid! ¡Venid acá, etc.—Habiendo sido testigo de estos notables ejercicios, creí que los hacian por hallarse acostumbrados á ejecutarlos en un órden regular, y para convencerme de ello, me acerqué á su amo y le rogué que invirtiera el órden; consintió en ello, y trasmitidas las órdenes segun mis indicaciones fueron igualmente comprendidas y ejecutadas con toda exactitud.

Hará como unos veinte años, un pariente de M. de Croes, propietario á la sazon del café que hace esquina á la calle del Arrabal del Temple y del canal, habia ido á Chartres á ciertos asuntos personales, llevando consigo un perrilio de los que sirven para guardar las casas. A las veinticuatro horas de estancia en la ciudad tuvo que salir para Paris y advirtió entonces que el perro habia desaparecido. Faltándol · tiempo para buscarle, partió; y cuando habia ya consentido en perderle al cabo de seis semanas el perro se presentó en su casa de París.

El instinto y la inteligencia del caballo han sido observados en ciertas circunstancias dignas de notarse por uno de nuestros pintores contemporáneos, M. Brasseur Wirtgen, en sus estudios de animales.

A propósito de esto refiere la historia dramática de un caballo llamado el rabioso y de un jóven llamado Ditz, que tuvo ocasion de apreciar en varias sesiones de dibujo hechas en compañía del pintor Dedreux en las caballerizas de la antigua administracion de los omnibus *Golondrinas* en la Chapelle, calle de Marcadet.

En un rincon de una de las cuadras, habian colocado poco tiempo antes un caballo todavía jóven destinándole al deshecho y que llamaban el Rabioso. La accion contínua de las piernas sobre los empedrados le habia dejado inútil. Este caballo era de pelo rojo mezclado de blanco y gris, á lo que se da el nombre de *roano*. En el trabajo habia manifestado mas resistencia que todos los de su especie. Al verle indómito al principio, le tuvieron mas de un año haciendole ejecutar doble servicio á fin de cansarle; pero al volver á la cuadra despues del duro trabajo de todo el dia, habia que tomar las mayores precauciones para acercarse á él. Solamente un pobre niño enfermizo, de doce años de edad, llamado Ditz, podia acercarse sin cuidado ninguno. Se llegaba á él sin temor, le pasaba las manos por el pecho, por las piernas, le cogia la cabeza y le daba una porcion de besos.

El animal se los devolvia lamiendo solícito el rostro del niño; se adivinaba allí más que un simple deseo de devolver las caricias recibidas; el animal, por aquel medio tan sumamente natural, habia curado al niño una especie de usagre que tenia en la cara, y para el cual habian sido ineficaces todos los remedios empleados hasta entonces. Ditz, que era hijo de un borracho, mozo de caballos del establecimiento, se esforzaba en ser útil, y cuidaba espontáneamente á los caballos en ciertas cosas; por ejemplo, recogia la paja de las camas desparramada, ó les acercaba á la boca los restos del pienso á donde no alcanzaban. Los mandados que le confiaban le permitian ver algunas veces á su amigo en alguna estacion. Entonces se acercaba á él, y el Rabioso al verle piafaba de contento y volvia le cabeza á todos lados para no perderle de vista. En los dias de calor escesivo, siempre que podia el muchacho, empapaba una esponja en agua y humedecia las narices del animal, el cual bajaba la cabeza para facilitar la maniobra. Muchas veces el cochero ó el zagal apartaban al niño diciéndole: pero demonio, ¿no ves que un dia te vá á tragar? Sin embargo, cualquier hombre un poco perspicaz hubiera adivinado que no amenazaba al niño semejanle peligro.

A fin de que el caballo pudiera continuar en el servicio, el veterinario le hizo quemaduras en las piernas; aquellas heridas atraian las moscas, que Ditz auyentaba echándole agua fresca con una cazuela. El Rabioso

demostraba la satisfaccion que sentia por aquellas atenciones con movimientos de cabeza, y con pequeños relinchos como si hablara.

Algunas veces que el muchacho estaba de buen humor, se metia debajo del vientre del caballo, sacando la cabeza por entre los brazos de éste y haciendo como que queria levantarle; el caballo miraba al niño y alzaba un brazo y despues el otro, como para hacerle creer que le levantaba en efecto.

Un dia le tocó á aquel caballo servir de modelo á Alfredo Dedreux Satisfecho de lo bien que habia salido, quiso recompensarle con un pedazo de pan; el animal le tomó y le dejó caer en su pesebre. Al verlo Dedreux fué á coger el pan para dársele á otro caballo. Pero al alzar la mano, el caballo tendió la oreja y enseño los dientes. Un momento despues, se acerca Ditz, y con gran sorpresa del artista, tomo el pan y se lo dió sin que el caballo se moviera. Creyendo que aquello pudiera ser efecto de la casualidad. Dedreux repitió el esperimento y vió repetirse tambien la misma muestra de solicitud de parte del caballo.—Pero hijo mio, dijo, ¿qué va á ser de tí cuando te quiten á tu amigo para llevarle á la carnicería? Ditz no respondió, pero brotaron lágrimas de sus ojos.

Cuando sentia venir al niño desde lejos, despues de haber estado ausente mucho tiempo, el caballo relinchaba de alegría, se estremecia por todo su cuerpo, y cuando ya se hallaba á su lado, era un espectáculo curiosísimo el ver los ademanes de alegría de aquel animal, y el cuidado que ponia al mismo tiempo en que aquellas demostraciones no causaran daño á su favorito.

Algunas veces se dormia Ditz debajo del pesebre, y entonces el Rabioso, con los cascos y con la boca, recogia la paja para cubrirle lo mejor que podia. Un dia vió cerca de allí un pedazo de manta; y no pudiendo llegar á ella con las manos ni la boca, se alargó todo lo que pudo, se la acercó con las patas traseras, hasta que pudo recogerla con los dientes y echársela encima al niño.

Tan extraordinaria inteligedcia inspiró á Dedreux el deseo de poseer aquel caballo, y llevárle á una casa que acababa de hacer en Mont-Martre. Contaba ademas con el consentimiento del padre del niño para conservar á éste á su servicio; pero este pensamienso no debia lograrse.

Cierto dia, al volver Ditz de hacer un mandado, cerca ya de la administracion, le sorprendió un ratero y le detuvo para quitarle una cesta que llevaba. El niño trata de resistir; pero le tira por el suelo y entonces no se atrevió á moverse. Sin embargo, el caballo habia oido sus gritos de angustia y adivinado sin duda que su amigo se hallaba en peligro, porque en el instante rompe su ronzal, y sin hacer caso de los mozos que no sabian á que atribuir aquel repentino furor, se lanza de un salto fuera de la cuadra, rompe una empalizada que rodeaba el establecimiento, vuela hácia donde estaba su amigo y adivivinando lo ocurrido, corre tras de el ladron que se alejaba á toda prisa. El criminal, al ver llegar al animal furioso cuyos ojos parecian que lanzaban fuego, tiembla, se queda sin accion para huir, y deja escapar la cesta. A pesar de esto, el caballo furioso le coge por medio del cuerpo; le derriba al suelo y le pisotea con el mayor furor. Enseguida vuelve á donde estaba el niño, le lame, y sacude la cabeza y las manos manifestando la mayor alegría. El niño observa entonces manchas de sangre en la cabeza y en las manos del caballo, con lo cual y con los gritos que habia escuchado se figura que habia ocurrido alguna es-

cena terrible. Lleno de temor, el infeliz marchaba con dificultad dejándose guiar por su temible compañero que iba á su lado. Al entrar en el establecimiento tardó un gran rato en reponerse y en poder referir lo que habia ocurrido.

De la informacion que se hizo con motivo de aquel suceso, resultó que el ladron, cuyas heridas eran mortales, era reincidente, llegando á averiguarse que habia sido el autor de un asesinato no descubierto hasta entonces.

El instinto de aquel caballo dejó admiradas á todas las personas que intervinieron en el asunto; el rumor se estendió y durante mucho tiempo, fueron curiosos á la administracion de las Golondrinas deseosos de conocer al famoso caballo roano.

A pesar de su rara inteligencia, el Rabioso no tardó en ser considerado entre los empleados de las cuadras como un animal peligroso que era preciso matar. Poco á poco llegó á ser objeto de un odio general que se estendió hasta el niño, á quien consideraban en cierto modo como cómplice de una muerte. Esto no hizo más, sino estrechar los lazos que unian á los dos, lo cual se tomaba como testimonio de su culpabilidad. No se perdia la ocasion de castigar al animal, sabiendo que esto causaba dolor al niño.

Hallábame solo, dentro de la cuadra preparándome á trabajar cerca del caballo roano cuando entró un mozo de la caballeriza, y teniendo que hacer un recado urgente, dejó su almuerzo, compuesto de un pedazo de pan y otro de tocino, encima del pesebre, á bastante distancia del Rabioso; no habrian pasado diez minutos cuando el caballo empezó á manifestar deseos de apoderarse de aquel almuerzo. Pero como estuviera demasiado lejos, empezó á tirar con los dientes de unas pajas, sobre las cuales estaba el pan, hasta que logró tenerle á su alcance. Entonces cogió un poco de heno y lo echó encima para ocultarlo. Yo tenia intencion de informar al mozo de lo que habia pasado, cuando me llamó la atencion la llegada de unos cuantos caballos y me dirigí á la cuadra inmediata. Habria pasado como media hora, cuando escuché un gran estrépito de gritos, esclamaciones y juramentos que me hicieron acudir corriendo á la cuadra en que trabajaba. Habia sucedido que Ditz, que por lo visto tenia apetito, habia aceptado el pan y el tocino que su amigo le habia guardado, figurándose que alguno de la casa lo habia puesto allí para él. Comia, pues con toda tranquilidad, cuando entró el mozo y se puso á buscar su almuerzo. Al verle en manos del niño se enfureció; acude el padre de éste, y arranca á su hijo de junto al caballo á donde se habia refugiado. El caballo lanza un grito terrible, se pone de manos y golpea el pesebre, rompiéndole en parte.

—¡Ah, demonio de muchacho, quieres deshonrar á tu padre! esclamó el borracho.

En vano traté entonces de hacer entender á aquel hombre lo que sin duda habia pasado sabiendo todos el cariño que el caballo tenia al niño. Sin escucharme, aquel imbécil coge un látigo y se pone á golpear al pobre Ditz. Aquel acto de brutalidad llenó de furor al caballo; rompe su ronzal, se precipita sobre el hombre, le coge por la espalda y le arroja á unos cuantos pasos casi desnudo. Todos echamos á correr; y Ditz se refugió entre la paja; pero el caballo se dirige al punto á él y empieza á acariciarle aunque sin poder impedir que el niño se atemorice por las consecuencias que el suceso podia traer.

Afortunadamente el borracho no habia recibido mas que el susto y los desgarrones de la ropa. Aquel hombre, con los ojos extraviados, las facciones descompuestas, y desnudo de medio cuerpo, corrió hácia los demás mozos con quienes se hallaba bebiendo un momento antes. El estado en que le vieron, y su relato llenó de espanto á aquellos hombres, los cuales se armaron de horquillas, y con Goliat á la cabeza se dirigieron al caballo y empezaron á darle golpes. Pero Goliat no se contentó con esto, y le clavó la orquilla en un costado.

—¡No se puede dejar vivo á este animal! esclamó, porque si le dejamos acabará con todos nosotros.

Entonces todos clavaron sus horquillas en el cuerpo del valiente animal, que no se defendia de manera alguna, como si se hubiera resignado á expiar la falta cometida; parecia que su carne era insensible segun la tranquilidad que conservaba. El niño por no ver aquella horrible escena se habia tapado la cara ahogando sus sollozos. Yo traté de estorbar al principio aquella salvage crueldad; pero Goliat furioso me amenazó con su horquilla.

Corrió la sangre á arroyos, produciendo un horrible espectáculo; cayó el caballo al suelo, y el niño, que habia apartado sus manos del rostro por un momento, se volvió á cubrir los ojos dando gritos lastimeros. El padre, volviendo entonces su cólera contra su hijo, coge otra vez el látigo, y empieza de nuevo á castigarle con brutalidad furiosa. Pero en el mismo momento el caballo vuelve á abrir los ojos; y haciendo un esfuerzo sobrenatural se pone en pié aunque vacilando. Era un espectáculo espantoso el ver á aquel pobre animal que á penas podia sentarse, todo chorreando sangre, medio muerto, y lanzando sin embargo miradas de fuego. Hubo un momento en que todos los hombres tuvieron miedo; el borracho soltó el látigo y echó á correr. Pero en el mismo instante el caballo se quedó muerto en pié y cayó de golpe al suelo como una masa inherte.

En el mismo momento entró Dedreux, y se precipitó en medio de aquellos hombres que habian vuelto á coger sus armas; apartó violentamente las horquillas que se cebaban en aquella carne muerta, y su cólera y sus amenazas contuvieron á aquellos bárbaros.

El niño parecia moribundo, y Dedreux le prestó auxilios, llevándosele consigo sin que el padre lo estorbara.—Razon tienes para llorar, hijo mio, le dijo. No se encuentra entre los hombres una amistad semejante.

A esta curiosa relacion añadiremos la de la vida y hechos de un pobre pero de volatinero, historia debida igualmente á la pluma de M. Brassent Wirtgen. Con ella terminaremos esta serie ya demasiado larga de notas sobre los testimonios de la inteligencia de los animales.

Hará unos treinta años solia verse por las plazas públicas de París á un hombre muy alto llamado Duclos. Lo mismo en invierno que en verano, este industrial, envuelto en una manta, se ganaba la vida haciendo pruebas de fuerza y de destreza que no tenian gran cosa de particular. Llevaba consigo dos ayudantes inseparables, un hijo de doce años llamado Federico y un perro de aguas llamado Pantalon. Este animal, esquilado en todo su cuerpo, no tenia pelos mas que en las patas, lo cual le daba efectivamente el mismo aspecto que si llevara pantalones.

Aquel perro, adiestrado en dar volteretas, era verdaderamente lo que mas llamaba la atencion á los curiosos.

Duclos preguntaba entre otras cosas á su perro: ¿qué hacen los hombres para conseguir honores y fortuna? Pantalon, bajando la cabeza, se ponia á hacer una serie de genuflexiones y á tomar actitudes serviles que divertian mucho á la gente. Pero su semblante no tomaba esa espresion de hipocresía que solo es dada al hombre para lograr sus fines.

Los dias de poca fortuna, es decir aquellos en que caian pocos cuartos, Pantalon no hacia mas que acariciar á sus amos como si temiera verlos afligidos. Despues se sentaba en el pedazo de alfombra que ponian en el suelo para hacer sus habilidades, y dirigia sus miradas á los espectadores como diciéndoles: ¡qué fácilmente podriais contentarnos solo con échar algun cuarto! ¿Por qué no lo haceis? Este era un problema indescifrable para aquel perro de tan buenos instintos.

Sucedió un dia que el pobre volatinero se cayó de una pirámide formada de taburetes, rompiéndose un muslo, y quedando sin sentido. Federico empezó á dar gritos, y el perro daba vueltas alrededor de su amo revelando el mayor desconsuelo porque no podia socorrerle.

Los espectadores creyeron por un momento que aquello era broma; pero no tardaron en convencerse de que desgraciadamente era realidad.

Un agente de policía buscó dos hombres que se llevaran al pobre Duclos en unas parihuelas. Iban á echar á andar, cuando Pantalon salta de repente á las piernas de un hombre que se alejaba, agarrándose con tal fuerza, que no le soltaba á pesar de los puntapiés que se le aplicaron. En aquel momento volvió en sí Duclos y dijo á Federico con voz débil que buscara su bolsillo que se le habia caido. Aquel bolsillo precisamente era el que tenia el perro entre los dientes á través de la ropa del ladron. A instancias del volatinero y de su hijo registraron aquel hombre, y en efecto, gracias á su perro, pudo el pobre Duclos recobrar aquella suma que constituia todo su patrimonio. En seguida el herido, seguido de Federico y del perro, fué conducido al hospital de San Luis.

El desgraciado Duclos fué á ocupar una cama enfrente de la mia. El doctor Gerdy, que estaba de servicio aquel dia, se apresuró á hacer la primera cura al herido, cuyo estado consideró sumamente grave.

Movido por las lágrimas de Federico, que no queria separarse de su padre, el doctor accedió á aquel deseo, llevando su condescendencia hasta consentir que el perro se quedase tambien. La desgracia que afligia á aquellas pobres gentes, les valió aquellas concesiones.

Al dia siguiente, á la hora de la visita, habiéndose acercado Jobert de Lamballe, examinó al herido, y dijo despues de reconocerle:

—Amigo mio, hay que cortar esta pierna, es el único medio de que os cureis.

Al poco rato se acercaron los enfermeros con una camilla. Jobert de Lamballe, despues de acabar la visita, aguardaba en la sala destinada á las operaciones.

—Vamos, no hay que perder tiempo, dijeron los conductores para poner término á las caricias que se hacian mutuamente el padre y el hijo.

Federico quiso acompañar á su padre, pero no se lo permitieron temiendo que la emocion fuese dañosa al enfermo. Pantalon, de quien nadie se cuidó, fué mas afortunado, y pudo entrar en la sala.

Al verle esclamó Jobert de Lamballe:

—¡Echad fuera ese perro!

Pero el volatinero suplicó al doctor que le dejase allí.

—Su presencia me dará valor, dijo.

Habiendo accedido á su demanda, tendieron al pobre Duclos sobre la mesa de operar y cuando vió terminados los preparativos, llamó á su perro, que se acercó y se puso en dos pies á su lado. El volatinero rodeó con uno de sus brazos la cabeza de su fiel servidor, apoyándola contra la suya, y pronto empezó á sentir el acero.

Los quejidos que ahogaba el volatinero, la contraccion de sus miembros excitaron insensiblemente la cólera de Pantalon. Sus gruñidos contínuos, su cabeza vuelta hácia el operador á pesar del brazo que la sujetaba, demostraban muy bien que se sentia bastante mal dispuesto contra aquel. En aquel instante Jobert de Lamballe, absorbido enteramente con la grave operacion que ejecutaba, dijo en tono vivo á uno de sus ayudantes:

—Comprimid mas esa arteria.

Pero la sangre que habia perdido Duclos le hizo desmayarse; sus brazos se extendieron, y el perro que quedaba libre se arrojó sobre el operador y le mordió en el brazo.

—¡Qué disparate ha sido el dejar entrar aquí á este perro! esclamó.

Por fortuna la amputacion estaba terminada. Veinte brazos se alargaron á un mismo tiempo para sujetar al perro; y los enfermeros no le escasearon los golpes. Pero el operador los contuvo, y al ver que casi ahogaban al animal al quererle sacar fuera, mandó que le llevaran con su amo. Empezaba este á volver en sí, y como si adivinara lo que habia ocurrido, sus lábios pálidos y trémulos articularon el nombre de Pantalon. El perro corrió á ponerse de manos junto á la mesa y empezó á lamer con ardor febril el pálido semblante de su amo. Todo el mundo se enternecia entre aquella escena de afecto y fidelidad.

En la sala en que estaba Duclos, habia tambien un saca-muelas, que habia ejercido mucho tiempo su oficio en ferias y mercados, pero que en el dia se hallaba imposibilitado de continuarle, por haberle sido amputados algunos dedos. Aquel industrial sabiendo por Federico que Pantalon era el que les ganaba el pan tuvo la idea de apoderarse de él. Federico que habia sido colocado de aprendiz en un taller por recomendacion de Jobert de Lamballe, no podia ir á ver á su padre hasta la noche. El saca-muelas aprovechó el tiempo para captarse á fuerza de cuidados y caricias el agradecimiento de Duclos y el afecto del perro. Daba de beber al enfermo, le arreglaba las almohadas, acariciaba sin cesar á Pantalon y cuidaba de llevarle á pasear de cuando en cuando á los patios del hospital.

Aquel hombre se habia curado completamente, y habiéndole anunciado que le iban á dar el alta, le parecia cosa fácil llevarse al perro que le habia llegado ya á tomar cariño. Consiguió en efecto que le siguiera un rato; pero al llegar á cierta distancia, el perro se detuvo y fijó sus ojos en el dentista, mirando luego hácia el hospital, como diciendo: volvamos ya.

El charlatan comprendió que necesitaba emplear la violencia para apoderarse de él; al efecto le ató al cuello su pañuelo y se puso á tirar, pero el perro resistió.

En aquel momento pasaba un enfermero del hospital á quien el dentista dijo:

—Duclos me ha vendido su perro; pero no quiere seguirme y tengo

que atarle. La mejor prueba de la bestialidad de estos animales es su afecto á un amo como ese.

El enfermero dió una patada al perro para decidirle á echar á andar.

Al volver al hospital, el enfermero vió al volatinero y le contó lo que habia visto y oido. Aquel fue un golpe terrible para el pobre Duclos y quedó como anonadado. Por la noche, al visitar Federico á su padre, le contó este con palabras entrecortadas la nueva desgracia que les habia ocurrido.

Privado de su perro, Duclos no pudo resistir la lentitud de las horas de dolor y de inmovilidad del hospital. Una erisipela brotó de su herida y puso fin á su existencia en breve tiempo. Una noche, al hacer Federico su acostumbrada visita encontró vacía la cama que habia ocupado su padre.

La víspera de la muerte de su amo, Pantalon, rendido de cansancio y todo lleno de barro, vagaba desde el amanecer á la puerta del hospital esperando que abrieran. Pero hizo tentativas inútiles para entrar. Rechazado por el portero, fué á echarse á pocos pasos de allí esperando una ocasion favorable. A poco rato llegó un interno del hospicio llamado Borne, y Pantalon se acercó á él. Aquel estudiante, cuya inteligencia era de las mas limitadas, gustaba mucho de cortar en carne viva para aumentar sus conocimientos quirúrgicos, asi los enfermos le miraban con espanto, cuando se acercaba á ellos. En cuanto á los animales que caian en sus manos, eran implacablemente sacrificados para hacer esperimentos sin utilidad ninguna. Si se le hubiera aplicado la pena del Talion se le hubiera condenado veinte veces á perder la vida.

El desgraciado perro, á quien veia triste y sin amo, no le inspiró otro deseo que el de apoderarse de él para emplear su bisturí; asi, le llamó y se le llevó sin dificultad.

Pocos dias despues, Federico, con el corazon dolorido, pasaba al lado del hospital donde acababa de morir su padre. Oye unos ladridos á través de una puertecilla que daba á la calle y conoce la voz de su perro. Por su parte el animal habia olfateado á su jóven amo. Sus gemidos redoblan y Federico vé asomar por debajo de la puerta la pata ensangrentada de su perro.

Al verlo el pobre muchacho se deshizo en lágrimas. Por casualidad asaba por allí Jobert de Lamballe. Conmovido por la afliccion de su jóven protegido, entra con él en el hospital y se dirige á la habitacion en que se hallaba el perro. En aquel momento entraba el estudiante Borne, con el propósito de continuar el suplicio de su víctima. Jobert le reprende por aquellas inútiles crueldades. «Si á lo menos esto sirviera para que aprendiérais á cuidar mejor á los enfermos,» añadió.

Al abrir el encierro en que se hallaba Pantalon, se presentó á su vista un doloroso espectáculo; el pobre animal estaba lleno de heridas abiertas en diferentes partes de su cuerpo, todo lleno de sangre, y en este estado se arrastró hácia su amo y se puso á lamerle dando gritos de alegria.

Jobert de Lamballe se apresuró á hacer al perro la cura que exigia su estado.

Pero al cabo de unas cuantas horas de descanso Pantalon al verse solo, se puso en pie y salió de su encierro; despues olfateando ya el aire ya la tierra, se dirigió al anfiteatro á donde habian llevado el cuerpo de su amo

antes de conducirle al cementerio. Por último siguiendo siempre el rastro que olfateaba encontró una de las puertas del hospital, y siguió andando en la direccion del cementerio del padre Lachaise.

Pero el aspecto de aquel perro envuelto en vendajes y tambaleándose llamó la atencion de muchos transeuntes, que empezaron á perseguirle. Pantalon quiso entonces apresurar el paso; pero no tardó en caer para no levantarse mas.

Mientras los curiosos que se habian reunido hacian mil congeturas, Federico acompañado de un enfermero se encaminaba tambien al cementerio del Este. Habria andado diez minutos cuando llegó al sitio en que habia caido Pantalon; al verlo el pobre jóven volvió á deshacerse en lágrimas.

Aunque ya los ojos del perro habian empezado á enturbiarse, el pobre animal volvió á dar señales de vida al acercarse su jóven amo, en cuyas manos espiró á los pocos instantes.

El autor de un proyecto de extincion de la raza canina, M. N. Fetu, de Dijon, recibió del mariscal Vaillant, con fecha 8 de junio de 1866, una carta en que se combate ingeniosamente tal idea.

Trasladamos con el mayor placer esta carta como comentario de nuestra opinion.

«Muy señor mio: quisiera poder daros las gracias por haberme enviado vuestro folleto sobre la *Extincion de la raza canina;* pero la verdad, no tengo valor para tanto; me horroriza esa nueva degollacion de los Inocentes, que forma el asunto de vuestra memoria; me horroriza esa nueva San Bartolomé de perros que predicais! ¡Cómo, tendríais valor para matar al perro de Ulises, aquel pobre perro viejo y ciego que reconoció á su amo despues de mas de veinte años de ausencia, y que hizo el último esfuerzo para ir á lamerle la mano! ¡Perdon, caballero, perdon para *Argos*, no le mateis! ¡Ved que sucumbe por exceso de alegría..... dejadle morir de felicidad!

»¡Mataríais al perro del jóven Tobias, que corrió tanto para anunciar al pobre padre ciego la llegada de su hijo y el término de sus desgracias!

»¡Mataríais aquel perro cuyo instinto mas que maravilloso supo descubrir á San Roque moribundo de la peste, en el fondo de una caverna en un horrible desierto! ¡Aquel perro que devolvió al mundo á un hombre casi Dios por su caridad y cuyos actos de sublime abnegacion debian conducirle al cielo!

»¡Mataríais al valiente perro de Montargis, sin darle tiempo para denunciar al asesino de Aubry de Montdidier su amo, y obligar á Ricardo Macaire á confesar su crímen!

»¡Mataríais á *Fido*, el perro de Joselyn, que ha inspirado á Lamartin esos deliciosos versos que nadie puede leer sin derramar lágrimas!

»¡Mataríais al *perro del regimiento*, al perro del *entierro del pobre*, al perro de *Terranova*, al *Monte de San Bernardo*, despues de haber sacado á vuestro propio hijo de un precipicio lleno de nieve, o de entre las olas prontas á sumergirle! ¡Ninguno de ellos encontraria en vos gracia ni misericordia!.....

»¡Mataríais á *Neron* el perro del emperador; vuestro furor alcanzaria hasta *Brusca*, mi perro, que está aquí tendido con sus ojos fijos en los mios

leyendo en ellos la indignacion que siento contra vos! «Riñe á ese señor, parece que me dice, ríñele fuerte; díle cuánto te quiero, cuánto nos queremos los dos! ¡Cuánto quiero á tu hermano, á tu madre, á todos los tuyos; díle cómo cuido tu casa de dia y de noche; cuéntale las personas á quien he mordido, los pantalones que he roto, todos los vestidos que he rasgado solo porque las personas que los llevaban se acercaban demasiado á tí; recítale algunos versos de los que tu amigo el duque de Malacof ha compuesto acerca de mí! ¡Enséñale á ese mal hombre algunas de las cartas francesas, latinas, alemanas, italianas, que he inspirado á las personas de buen corazon que han sabido apreciarme! Dí á ese calumniador, incapaz sin duda de comprender lo que es un afecto puro y desinteresado, que en la parte inferior del hermoso retrato que Jadin ha hecho de su perro una linda niña de doce años, mas hermosa, aunque no mas amable que yo, ha hecho grabar entre otros muchos versos, todos en alabanza mia y que me atrevo á decir que merezco, estas dos líneas que me han conmovido mucho mas que las restantes:

Del bien de mi amo disfruto como amigo:
Lo mismo amaria su pan negro si fuera desgraciado:

»Díle tambien que en un escelente grabado, copia de este retrato, hecha por el hijo de un célebre general, se leen los siguientes versos:

Sulfureis captam depinxit doctus in arvis
Artificis calamus, quæ sedet, ecce, canem;
Atne quære, precor, faciei dote venustam.
Nec quæ Blanditias fandere, dulcis eat:
Corpus enim pingens animi meliora relinquit
Munera, nec vidit pectoris ille sinum;
Victa equidem vici victorem, corde fideli,
Cura, grato animo, callidate, jocis.

»Esplícale que *arvis sulfureis* debe significar: *sobre el campo de batalla de Solferino*; que *captan* quiere decir que tú fuiste el que me hiciste prisionero: que *sedet* expresa que me representan sentado y no en pie; díle que la pequeña antítesis (si es así como se llama) *victa vici victorem* es tuya, y que me parece bastante linda.....

»Pero no, mi querido amo, haz otra cosa mejor, no escribas á ese verdugo de los perros; espera que vayamos á presidir juntos el consejo general de tu querido país; entonces me quitarás el bozal solo por unos cuantos minutos, y entonces verás si le doy su merecido á ese hombre indigno que así nos muerde.»

«Mientras llega el caso en que *Brusca* ponga en práctica su propósito, creed, caballero, que soy,

»Vuestro atento servidor,
»El mariscal VAILLANT.»

(25) «La mujer es una propiedad en Australia.»

Véanse los detalles que, acerca del matrimonio de los indígenas de la Australia leemos en una revista inglesa *El Athœneum*:

El matrimonio entre los naturales de Australia, es una verdadera

transaccion comercial. Una mujer cuesta cierta cantidad de pieles de kanguros ó de sárigas; y á los rios se les permite la poligamia.

El que no tiene pieles de los citados animales busca otro medio muy sencillo de casarse. Este medio tan sencillo, y que, segun dicen, está muy en boga, consiste..... en armar quimera con cualquier marido. Le insultais, os batís con él; si sois mas fuerte y venceis en la lucha, os pertenece la mujer del vencido.

Veamos ahora en qué consiste la ceremonia del casamiento entre los indígenas de la Nueva Zelanda. La novia es conducida á presencia del novio por su mismo padre, que lleva en una mano una lanza y en la otra una hacha. La pobre jóven, derramando lágrimas, con la cabeza inclinada y sollozando, hace alguna resistencia. El padre la dá un garrotazo en la cabeza, la jóven dá un grito y la madre hace otro tanto. El jóven quiere llevarse por fuerza á su prometida, la cual resiste y él entonces emplea para hacerse obedecer el mismo recurso que el padre. Entonces estalla generalmente una conjuracion dispuesta de antemano por varios jóvenes apasionados de la novia y que aspiraban á su mano.

El marido se dirige á sus rivales y los desafía. Se arma un combate encarnizado; y mas de una vez ocurre que el presunto marido sea muerto de una lanzada. Por lo general intervienen los ancianos, únicos que tienen derecho á mandar. Durante la pelea, la jóven se apresura á volver á casa de su madre; pero una vez terminada la lucha, el padre vuelve á buscarla, y asiéndola por los cabellos, la arrastra hasta la cabaña de su esposo.

Por fin, á fuerza de malos tratamientos, la desgraciada víctima se rinde, y suele ser luego una excelente mujer casada ó mas bien una esclava muy sumisa.

Los indígenas desaparecerán dentro de poco de la Australia y nuestras lectoras comprenderán que esta no seria una gran desgracia.

(26) «Hay menos diferencia entre un chimpanzé y un negro, que entre éste y Newton.»

Cuando se compara á la especie humana con la especie cuadrumana, no se deben tomar por término de comparacion nuestras razas superiores, y entre estas nuestras individualidades mas notables. Tómese un indígena de Nueva Guinea ó un hotentote, y se encontrará que es mas semejante á un chimpanzé ó á un orangutan, que á Laplace ó á Nevton. «No encuentro razones, ha dicho M. Renan, para que un papú sea inmortal.»

Cuando se reflexiona que tantas especies de animales son superiores á nosotros en ciertos puntos y bajo ciertos aspectos; cuando se vé que el perro es mas constante que nosotros en sus amistades, la paloma mas fiel en sus amores, la hormiga mas previsora, la abeja mas gobernable y menos revolucionaria, el camello mas sóbrio; cuando se ven otras especies que nos sobrepujan en fuerza física, en ligereza, en delicadeza de sentidos, ó que nos presentan obras maestras de arquitectura ó de tejido, ó modelos de constitucion social; cuando se piensa con dolor que las naciones animales se hallan menos sujetas que nosotros á cataclismos políticos periódicos, y que si conocen la guerra y la matanza, rara vez se ven en ellas los crímenes espantosos y las luchas perpétuas y terribles de la especie humana; cuando reflexionamos que si entre nosotros hay antropófa-

gos, nunca hubo entre los lobos licófagos; cuando vemos en el hombre tantas torpezas, tanta ferocidad, y tanta bajeza, casi nos sentimos tentados á calificar de presuntuoso á M. Darwin y á invertir los términos de su fórmula diciendo:

«El hombre es un mono degenerado.»

(27) «De esta manera se ha formado la zona intelectual, única que representa verdaderamente á la humanidad pensante.»

Asi como la astronomía moderna ha colocado cada cosa en su sitio y cada globo en su órden, la fisiología contemporánea se ha ocupado en despojar al hombre de una divinidad usurpada, y colocarle en su modesta situacion verdadera; en arrancarle una mentida genealogía; en enseñarle que solo es, á lo sumo, el primero de sus iguales; en demostrarle que habia tomado equivocadamente por trono lo que no era sino un escalon, superior si se quiere, pero al fin un escalon.

Siendo una simple rueda en el gran mecanismo del Universo, debe renunciar en lo sucesivo al papel ambicioso de primer motor. Las fronteras desaparecen entre los séres como entre los pueblos; las castas zoológicas desaparecen como desaparecieron las castas sociales: en lugar de ser un rey, el hombre es únicamente el primero en el órden de los *primados*.

Lamarch y Geofroy Saint-Hilaire abrieron á fines del siglo último el camino que en nuestros tiempos han seguido algunos sabios ilustres: M. Darwin y M. Huxley, en Inglaterra; M. Carlos Vogt en Alemania; M. F. de Filippi, en Italia. Todos recordamos las memorables discusiones que se celebraron en estos últimos años en Londres, entre M. Huxley y M. Owen; en París, en el seno de la Sociedad de Antropología, en la que M. de Quatrefages defendia con el mayor convencimiento la idea de los pergaminos seculares de la humanidad. No debe estrañarse que las nuevas doctrinas hayan encontrado gran resistencia. No se puede aceptar con alegría una genealogía humillante y resignarse á ser descendiente de un gorila ó de un chimpanzé. Pero hay que convenir en que estas doctrinas ganan cada dia mas terreno.

En una conferencia dada hace poco tiempo, en la sala de la Sociedad de Fomento, M. de Pressensé creyó dar un golpe terrible á la teoría de Lamark y de sus discípulos, declarando que no es tan reciente como se cree, haciéndola remontar á diez y seis siglos atrás, y mostrándola en gérmen en los escritos de un eminente filósofo, de un médico célebre, de un gran controversista, de un talento incomparable, en una palabra, de Celso, el amigo de Luciano de Samosata, el adversario de Orígenes.

Celso no se limita á colocarnos en la misma línea que á los animales, sinó que nos coloca por debajo de ellos. «Si alguno, dice, mirara desde el cielo á la tierra, no encontraria diferencia alguna entre la hormiga y el hombre....» En otra parte, nos compara con las ranas.... Lanza rayos contra la especie humana, y se erige en abogado de los animales: «....Los animales viven con menos gastos que nosotros. La naturaleza entera es para ellos una mesa siempre puesta. Nos aventajan muchas veces en su industria, en su arquitectura, en sus costumbres, en sus virtudes... Véanse las abejas y las hormigas. No se contentan con edificar palacios, ni

construir ciudades: eligen magistrados... Saben lo que es la moralidad y la piedad.... Las hormigas tienen sitios determinados en que sepultan á sus muertos con toda solemnidad.... Los elefantes conocen la religion del juramento....»

Como se vé, no hay problema científico que sea enteramente nuevo. El interesante debate que hace poco ocupaba un año entero á la Sociedad de Antropología, agitaba ya los ánimos hace mil seiscientos años.

(28) «El exámen del cráneo confirma la hipótesis de que nuestras razas civilizadas descienden de las razas animales mas próximas.»

El cráneo no es mas que el molde proyecto, del cerebro, cuyas formas generales refleja comunmente con fidelidad. Pero esa sustancia nerviosa que llena el cráneo no es como el hígado ó el bazo, una masa homogénea en que todos los puntos son iguales. Hay en el cerebro capas concéntricas, y en cada una de ellas compartimientos separados, á los cuales llegan dando largos y ondeantes rodeos los visitantes esteriores.... quiero decir, las impresionas sensibles.

Estas impresiones, recibidas por los sentidos que son como las puertas de entrada, corren por un sin número de canales blancos (*sustancia blanca* del cerebro), que las conducen y las distribuyen á los numerosos compartimientos en que reside la *sustancia gris*, pulpa misteriosa, en cuyo seno la impresion se convierte en sensacion, idea, voluntad y pensamiento.

Puede juzgarse la importancia relativa de un mismo compartimiento cerebral, en dos tipos humanos diferentes por su desarrollo relativo en cada uno de ellos. Así, si encontramos que la separacion de las sienes se mide por un ángulo de 90° (término medio de 4 cráneos) en el Australiano, y de 104° en el cráneo Parisien (término medio de 10 cráneos), deduciremos de aquí, en nombre de las leyes ordinarias del organismo, que la frente encierra una sustancia nerviosa de actividad mayor, mas potente, mas puesta en ejercicio en el Parisien que en el Australiano.

Se pueden citar además los resultados tan imprevistos como curiosos obtenidos por los señores Broca y Bertillon en las medidas angulares del frontal en los cráneos parisienses. Se habian reunido tres clases de cráneos, cada uno de mas de cien ejemplares: la mas antigua compuesta de cráneos anteriores al siglo XII, la segunda anterior al siglo XVIII y la tercera de principios del siglo XIX. Pues bien, midiendo la porcion de la curva cefálica antero-posterior que ocupa el hueso frontal, se ve que esta curva subtiende un arco de 55° antes del siglo XII; de 56° antes del XVIII, y de muy cerca de 58° en el siglo XIX. Este mismo arco no tiene mas que 54° en el negro africano, y solo de 45° á 50° en los australianos; en fin M. Bertillon ha encontrado que solo tenia 48° en ese mónstruo físico y moral que se llamaba Lemaire. Así no solo la abertura de este ángulo frontal medida en varios tipos humanos se halla en relacion con la relativa elevacion de estos tipos, no solo entre nosotros la reduccion de este ángulo caracteriza el cráneo de un ser abyecto, sino que aun entre nosotros su anchura crece con la civilizacion. En todas partes el frontal se halla en relacion con la dignidad humana, disminuyendo ó aumentando con ella.

Cuando se comparan los cráneos bajo el punto de vista de la longitud

relativa de sus dos diámetros antero-posterior y trasversal, se obtienen resultados no menos precisos, aunque de significacion psicológica sin duda muy complicada y oscura. Así los cráneos de los negros africanos y mas aun los de los australianos son muy largos y estrechos (forma llamada *dolicocéfala*); si en efecto en cada uno de ellos se divide la longitud ó diámetro antero-posterior en 100 partes, se encuentra que el diámetro trasversal *máximo* comprende de 73 á 74 divisiones en el negro africano, y solo 70 a 72 en el australiano; mientras que en los cráneos parisienses, que, como en todas las poblaciones mezcladas, presentan grandes variaciones, la anchura media es 79. Pero nuestra raza dista mucho de ocupar el primer lugar en este *indice cefálico*, porque los kalmucos tienen 83 y los lapones 85 (estos cráneos cortos y anchos son llamados *braquicéfalos*). Vemos pues que esta medida que nos coloca en una categoría intermedia, está muy lejos de tener la verdadera significacion de la medida frontal, y esto es sin duda porque se refiere á un número demasiado crecido de elementos cerebrales desiguales. Pero es uno de los elementos mas importantes que pueden consultarse para apreciar si una raza es pura ó está mezclada. Un índice cefálico muy variable como se observa en Francia y en Alemania, parece revelar siempre la mezcla de muchos tipos distintos. Por el contrario, en las razas puras la relacion de los dos diámetros varia poco: todos los australianos, todos los negros del centro del Africa ecuatorial son dolicocéfalos (largo); todos los kalmucos, todos los lapones, braquicéfalos (corto). Esta regla permite formular algunas hipótesis bastante probables acerca de los hombres que vivieron en los tiempos anteriores á la historia.

Si en lugar de estos tamaños relativos, se tomaran medidas absolutas, las diferencias serian tambien marcadas. Así, la capacidad media de 8 cráneos australianos, se ha encontrado que es 1228 centímetros cúbicos (Morton), la de los negros africanos de unos 1350 centímetros cúbicos, y la de los cráneos parisienses de 1450 metros cúbicos (Broca). La induccion es bien clara; dejamos al lector el cuidado de formularla, y si por ventura no supiera que la posicion relativa del negro Africano y del australiano, bajo el punto de vista intelectual, estas medidas le indicarian con seguridad, el lugar relativo de estos dos tipos inferiores.

Este método, dice el doctor Bertillon, no es el único de que se ha valido la ciencia contemporánea para interrogar al cerebro.

Comparando la anatomía del gorila con la del hombre, se ven claramente las muchas analogías y las pocas diferencias que separan estos dos organismos. Estas diferencias son reales, y aun puede decirse profundas cuando se compara el gorila *adulto* con el *europeo adulto*.

Pero disminuyen grandemente cuando la comparacion se establece entre individuos muy jóvenes; todavía disminuyen más cuando se compara el gorilla con los tipos inferiores del género humano: entonces se ven desvanecerse todos los caracteres mas acentuados. Asi, por ejemplo, y para limitarnos todo lo posible, recordaremos un carácter de los cuadrumanos que habia parecido muy general y muy esclusivo, porque se fundaba en la denticion. En el gorila y en todos los monos antropomorfos, la segunda muela es mas voluminosa que la primera, y la tercera, igual á la segunda, tiene como ella cinco tubérculos. En el hombre por el contrario, habia la costumbre de decir, la primera muela de delante es siempre mas gruesa que la segunda, y la tercera, que es menor, no tiene nor-

malmente mas que cuatro tubérculos. Esto es completamente cierto en el europeo, en el tártaro, el chino, el asiático y aun en el negro africano y en muchos oceánicos. Por lo tanto se tenia esto por una regla; pero héaquí que este carácter falta en el australiano, y todo el mundo pudo observar en el cráneo que hubo en la exposicion (Australia), así como en el que posee la sociedad de antropología, que la dentadura del australiano, es enteramente la de los cuadrumanos; que en él lo mismo que en el mono, la segunda muela es la mayor, y la tercera muy abultada tambien, tiene cinco tubérculos.

La estructura del pulgar opuesto á los demas dedos que por tanto tiempo se han considerado como esclusiva de la raza humana, se ha observado tambien en varios cuadrumanos antropomorfos. La ciencia va borrando cada dia mas las supuestas originalidades orgánicas.

(29) «El hombre primitivo se estableció como pudo..... en los lagos, en cavernas, y aun en lo alto de los árboles.»

Las observaciones relativas al período ante-histórico designado con el nombre de *edad de piedra* se han multiplicado desde hace algunos años en todos los puntos de Europa, sin que nadie ponga en duda ya la importancia de este género de descubrimientos.

La geología ha tendido la mano á la antropología, y la ha hecho subir hasta ella.

Las armas, los vasos y los utensilios que caracterizan la edad de piedra se han descubierto en las hornagueras, en las cavernas, en los abrigos naturales de las rocas, en los subterráneos artificiales, en los aluviones del período cuaternario, en los lagos de la Suiza, la Italia y la Saboya, en los depósitos de los antiguos lagos desecados hoy.

Se han indicado utensilios ante-históricos en una multitud de puntos de Europa, Asia y Africa. El duque de Luynes y Lartet, hijo, han traido recientemente algunos de su viaje á Palestina. Estos restos presentan por dequiera grande analogía y demuestran en todos los puntos del globo un estado social idéntico. Consisten en instrumentos de trabajo, objetos de tocador y trofeos de caza. Este período de la historia humana se halla caracterizado por el uso de herramientas de piedra y por la ausencia de metales.

Véanse los objetos que mas se han encontrado:

Punzones de asta de rengífero; cuchillos, raspadores, hachas y sierras pequeñas de pedernal; mazas y piedras de onda; piedra de afilar; agujas de hueso cuya longitud varia de 0,025 á 0,095 (1), con su ojo perfectamente ejecutado; dientes de rumiantes ó de carniceros agujereados en uno ó dos puntos; utensilios de hueso con dibujos que representan animales; fragmentos de vasijas muy toscas hechas á mano; silbatos hechos de falanges de rumiantes; conchas marinas que contienen colores minerales destinadas probablemente á pintar el cuerpo.

Al examinar estos diferentes objetos, y especialmente las flechas de cortísimas dimensiones, no puede uno menos de admirarse consideran-

(1) El original francés dice de 00,25 á 00,95, pero es imposible que no sea un error de caja, que haya hecho correr la coma á la derecha.

do la destreza y la paciencia que debian tener los hombres de aquella época supuesto que no podian disponer, para ejecutar aquellas obras, sino de groseros instrumentos de pedernal.

Los trabajos de draga ejecutados en los lagos de Suiza, en los puntos que ocuparon en otro tiempo las habitaciones lacustres construidas sobre estacas y que no debian comunicar con la orilla sino por medio de puentes levadizos; estos trabajos, decimos, han enriquecido las colecciones con objetos muy curiosos, tales como hachas de piedra con mangos de cuerno de ciervo, tejidos, cestos, restos de alimentos de todo género, embarcaciones pequeñas, etc.

Ciertas estaciones lacustres no contienen mas que restos de la edad de piedra; otras por el contrario, han sido habitadas sucesivamente en épocas posteriores, puesto que se encuentran en ellas objetos de bronce y hierro. Esta observacion, se aplica igualmente á las cavernas, á los subterráneos artificiales etc.

La fauna de la edad de piedra se componia principalmente de carnívoros y grandes paquidermos, caballos, rengíferos, bueyes, ciervos, gamos, cabras monteses, jabalíes, varias especies de osos, liebres ratas, conejos, etc. Se encuentran igualmente en los depósitos de aquella época, huesos de aves y de pescados, asi como conchas de moluscos terrestres comestibles.

M. Tournal, que visitó con otros geólogos las cavernas de que hablamos, y entre otras la de Leojac, dedujo que aquellos monumentos, cuyo descubrimiento se debió á la casualidad, pueden considerarse como los mas antiguos de Europa. Son anteriores á las murallas ciclópeas de Tarragona, á los dólmenes de Bretaña, y á los hipogeos de Etruria. La caverna de Leojac está abierta en una arena amargosa azulada, ligeramente aglutinada, y que sin dificultad puede deshacerse con las uñas. Se compone de una série de habitaciones bastante espaciosas, y de galerías que se cortan en ángulo recto. La disposicion de los sitios presenta caracteres estratégicos evidentes. Las galerías tienen como cosa de dos metros de altura, pero se rebajan de repente al llegar á las habitaciones, y no permiten pasar mas que una persona, de tal manera que un solo hombre armado de su maza podia fácilmente contener á cuantos le asaltaran por el lado izquierdo, uno tras de otro, inclinados y sin medio alguno de defensa. Añádase que algunas galerías estaban además cortadas por traviesas de madera fijas en aberturas laterales. En las paredes de las habitaciones se observan las señales de los instrumentos de piedra que sirvieron para construir aquellas moradas subterráneas, en que se penetraba por aberturas perfectamente disimuladas. Estas habitaciones tienen casi siempre nichos ó huecos para provisiones, y en los cuales se han encontrado bellotas, nueces, castañas y una especie de mijo de que todavía se sirven los campesinos del Ariege y del Aveyron para hacer pan. Estas diferentes especies de alimentos han sido carbonizados por el tiempo. Fácilmente se advierte el uso que se ha hecho de aquellas galerías para el paso de los habitantes.

Una de las primeras necesidades del hombre ha sido guarecerse de los ataques de las fieras, y ponerse al abrigo de la intemperie. Desde los tiempos mas remotos hasta nuestros dias, las poblaciones perseguidas por tribus hostiles se han refugiado en cavernas y en subterráneos artificiales; tal es el orígen de las habitaciones troglodítas. Todos los autores an-

tiguos, todos los antiguos poetas, Esquilo, Vitruvio, Jenofonte, Plinio, Virgilio, etc., aseguran que los hombres habitaron en un principio en cavernas ó en moradas abiertas bajo de tierra, pero de estas tradiciones no puede deducirse el que las habitaciones trogloditas no se remonten á épocas mucho mas remotas que los tiempos históricos; existen, como acabamos de ver, otras mucho mas antiguas.

El estudio de las cavernas en que existen osamentas y depósitos geológicos del período cuaternario revela que el hombre ha sido contemporáneo del *Ursus Spelœus* y de los grandes paquidermos. Las observaciones de los señores Christy Filhol, Lartet, Garrigou, B. de Phertes, no dejan duda alguna en este punto. Este hecho demuestra la gran antigüedad de la especie humana, puesto que el oso de frente abultada está considerado por todos los geólogos como fósil, puesto que ha desaparecido desde hace mucho tiempo de la superficie del globo, y puesto que las especies animales no se extinguen sino al cabo de largas séries de siglos.

¿Qué fecha podrá señalarse al principio y á la duracion de la época ante-histórica? Imposible es en estos momentos resolver semejante cuestion. Todo lo que es lícito decir, es que las diversas tribus célticas encontraron en la época de su invasion en Europa una poblacion aborigen, troglodita, y cuyas huellas encontramos en un gran número de puntos. Esta poblacion vivia agrupada en familias pequeñas y en un estado salvaje completo. Lo que se puede asegurar, es que la edad de piedra ó sea el período ante-histórico abarca una larguísima série de siglos.

En cuanto á las habitaciones de los hombres sobre los árboles, leíamos recientemente en la *Revista de Edimburgo* que un viajero inglés, al llegar al Africa austral, y á la tribu de los Metélebes, encontró y dibujó una especie de higuera, entre cuyo follaje siempre verde, se veian destacar un gran número de techos cónicos que parecian pertenecer á casas diminutas. Me acerqué, dije, y me convencí de que aquel árbol estaba habitado por varias familias de Bakones (aborígenes del país). Subí con el auxilio de varias hendiduras practicadas en el tronco, y pude contar diez y siete de aquellas habitaciones aéreas además de otras tres que no estaban terminadas. Cuando llegue á la mas alta que se hallaba á unos treinta pies del suelo, entré en ella, y me puse á examinar con toda curiosidad su disposicion interior.

El heno que cubria el suelo, una lanza, una cuchara y una gran taza llena de langostas, componian todo el moviliario. Como no habia tomado nada en todo el dia, pedí permiso para comer á una mujer que estaba sentada á la puerta dando el pecho á un niño.

Ella consintió con la mayor solicitud. Otras muchas mujeres, trepando de rama en rama, llegaron de las chozas inmediatas á ver al estranjero. Despues visité otras varias cabañas establecidas en las ramas principales. La construccion de estas casas es muy sencilla. Se comienza por formar con ramas juntas un piso oblongo, de unos siete pies de anchura. Al estremo de esta plataforma, se alza una pequeña choza cónica hecha de ramas y de yerbas entrelazadas.

Tiene seis pies de diámetro, y poco menos altura que un hombre. Como se halla colocada al estremo de la plataforma, queda un espacio delante de la puerta. Han adoptado este sistema de arquitectura para librarse de los leones que abundan en la comarca. Por el dia bajan al pie del árbol á preparar los alimentos. Cuando aumenta el número de huéspedes de una

cabaña, se sostiene con puntales la rama demasiado cargada, y cuando por el contrario se aligera el peso, se quitan dichos puntales para que sirvan de combustible.

(30) «Las razas humanas actuales descienden de razas animales intermedias que han desaparecido.»

La hipótesis que hace proceder á todo el reino animal de un corto número de tipos se funda en un conjunto de hechos muy importantes:

1.° En la *anatomia filosófica*, que nos enseña que «de un mismo fondo de organizacion nacen formas las mas desiguales» ó en otros términos, que con los mismos materiales, variando su número, la forma. la disposicion de las funciones, la potencia creadora produce animales pertenecientes á distintas clases.

2.° En la *embriogenia*, que nos enseña que en cada generacion, el sér nuevo, creado con todas sus piezas, parte constantemente de los grados inferiores de la escala animal, aun cuando deba elevarse hasta la cumbre de esta, y que desde el punto de partida al de llegada, sus diversos sistemas de órganos revisten transitoriamente caracteres que otras formas zoológicas presentan de un modo permanente; de manera que si este sér, deteniéndose en su desarrollo, pudiera nacer á la vida de relacion, presentaria todo el conjunto de los caracteres propios de animales de una especie muy diferente de aquella á que pertenece.

3.° En la *teratologia*, ó ciencia de las anomalías de la organizacion, que nos demuestra como, bajo la influencia de ciertas condiciones, el sér en via de formacion puede apartarse del camino que sigue ordinariamente y revestir caracteres nuevos; como esta desviacion se opera con arreglo á las leyes que presiden á la produccion del estado llamado normal, de manera que nos dá en parte la clave de esta; y como en fin los caracteres asi adquiridos pueden ser transmisibles por la vía de la generacion.

4.° En la *série zoológica*, enriquecida en estos últimos tiempos con tan gran número de animales de transicion y en la que hormiguean actualmente los ejemplos de especies polimorfas y los casos de generacion alternante.

5.° Y por fin en la *paleontologia*, la cual multiplica el número de los animales que «toman sus caracteres de distintos géneros de la naturaleza actual.»

La idea de la filiacion de los séres animados se apoya en todos estos hechos. Eran desconocidos cuando nació la hipótesis de la perpetuidad de las especies; en esta hipótesis no tienen sentido alguno. Si las especies son independientes, ¿por qué los vertebrados, por ejemplo, se componen de los mismos elementos anatómicos? ¿Por qué su desarrollo sigue una sola y misma ley? ¿Por qué, en séres ambiguos, esta combinacion de caracteres tomados de especies diferentes? ¿Por qué se observan en tantos puntos, transiciones tan delicadas? ¿Por qué se vé, en una misma especie, la produccion sucesiva ó simultánea de formas zoológicas propias de órdenes y clases diferentes? La idea de la filiacion forma por el contrario, el punto de convergencia de todas esas series de hechos.

En todo su conjunto el reino animal es uno, como desde el principio al fin de su desarrollo todo animal es uno. La unidad anatómica, por mas

que no sea un «sistema cerrado,» no deja de ser un hecho, é implica tan bien la idea de la filiacion de los séres, que el fundador de la filosofía anatomica, asi que hubo llevado á cabo esta grande obra, se apresuró á emplear los resultados obtenidos para dilucidar este gran problema: la esplicacion de los caracteres diferenciales de los séres.

«Los animales que hoy viven, dice, proceden por una serie de degeneraciones y sin interrupcion, de los animales perdidos del mundo antidiluviano;» esta derivacion se ha verificado por efecto de los cambios ocurridos en los medios. Iba mas lejos todavia, puesto que trataba de demostrar cómo de una simple modificacion ocurrida en los órganos repiratorios de un reptil en via de desarrollo, habia podido hacer una organizacion de ave.

Geoffrog Saint-Hilaire formulaba ya la cuestion de la especie en su *Historia natural general de los reinos orgánicos*, de la manera siguiente:

«Los caracteres de los séres organizados no son fijos sino mientras lo son tambien las circunstancias. Si estas cambian, segun el sentido y el grado de los cambios que sufren, asi la organizacion se modifica, y reproducen nuevos caracteres cuyo valor puede ser específico y mas que específico.»

Esta proposicion se deduce del estudio de los séres actualmente vivos, considerados en todas las condiciones en que se presenten á la observacion; á saber: en el estado natural, en la vida salvaje, en el estado de domesticidad; en la embriogenia es donde deben buscarse los indicios de la filiacion de los séres. El parentesco aunque sea directo de dos especies no implica en manera alguna que la diferencia entre el organismo primitivo y su derivado sea lo mas pequeño posible. Las diferencias miológicas señaladas entre la raza blanca y los animales mas análogos al hombre no basten para escluir toda idea de filiacion entre aquella y estos.

(31) «Se oye mas pronto hablar por el telégrafo que por el sonido.»

La reina de Inglaterra pronuncia cada año un discurso de apertura en la inauguracion de las sesiones de las cámaras británicas. En este discurso hay sin duda puntos de gran interés, sobre todo para los diplomáticos; hay cuestiones candentes. asuntos tocados á la ligera por la graciosa palabra de la soberana y que van á caer en el abismo del torbellino parlamentario para ser allí apasionadamente torturados. Comprendo perfectamente que la politica está llena de interés para los pensamientos curiosos y desocupados y soy el primero en ponerme al corriente de lo que pasa asi en Lóndres como en San Petersburgo, y en Madrid como en Roma.

Pero se quiere saber lo que me ha impresionado mas vivamente, y aun diré mas agradablemente al recibir el discurso de la reina Victoria? Pues no es este ni aquel pasaje, ni nada de lo que se puede pensar; sino el haberle recibido *en menos tiempo del que hubiera tardado en oirle*, si tuviera oidos bastante finos para percibir desde Francia palabras pronunciadas en Inglaterra.

¿No se comprende bien este enigma? Pues allá vá la clave. Digo que he leido el discurso de la reina de Inglaterra *mas pronto* que si pudiera oirle desde Francia. Y en efecto, gracias á los cinco hilos del telégrafo, recibí la última palabra á los diez minutos de la primera, y solo cinco mi-

nutos despues de acabar de pronunciarse el discurso; porque se habia empezado á enviarle mientras hablaba la reina. Apenas se habia sentado en su sillon coronado, apenas habian empezado á despertarse las reflexiones la imaginacion de sus oyentes, cuando ya teníamos en París aquel discurso entero, antes que le conocieran los habitantes de Lóndres.

Pues bien, digo que si el sentido del oido se hallara en mí tan desarrollado que pudiera desde París oir hablar á la reina, y si la voz tan clara de esta reina pudiera atravesar el canal de la Mancha; oyéndola directamente hablar, no habria oido el discurso tan pronto como le oi por el telégrafo.

Recuérdese, en efecto, que el sonido no pasa instantáneamente de un lugar á otro, sino que emplea cierto tiempo para atravesar las distancias, siendo su velocidad media unos 333 metros por segundo. Pues bien, si examinamos la diferencia de longitud y latitud de Lóndres y París, y construimos un triángulo esférico que tenga por vértices estas dos ciudades y el polo, encontraremos que en línea recta la distancia de París á Lóndres es 420 kilómetros.

A razon de 333 metros por segundo, el sonido emplearia por consiguiente unos veintiun minutos para atravesar esa distancia.

Si hubiéramos por lo tanto podido ver y oir hablar directamente á la reina Victoria desde Paris, á pesar de oirla en el momento de hablar, á pesar de formar parte de su auditorio, no hubieran llegado á nuestros oidos sus palabras sino veintiun minutos despues de pronunciadas.

Asi, es que, por una originalidad de la ciencia, de que no faltan ejemplos repetidos, la electricidad nos trajo el discurso real mucho mas pronto que hubiera podido hacerlo la palabra misma.

(32) «Asi se llevó á término la union eléctrica de ambos continentes.»

No podemos menos de insertar el magnífico artículo en que el *Times* anunció al mundo la terminacion de la línea trasatlántica y el triunfo de la perseverancia. Es el mejor comentario que podemos hacer á nuestro estudio, y uno de los documentos mas autorizados que apoyan nuestro estudio.

The success of the Atlantic Cable is now complete, and the most sanguine hopes have been more than realized. The Cable has been landed in Newfoundland apparently without a flaw and without the occurrence of a single check. The communication between Ireland and Newfoundland is, we are told, rapid and complete. We have not as yet any visible result of the achievement in the shape of news from New York, but the only cause of this delay is that Newfoundland is not yet in full communication with the American Continent. The short break now intervening will soon be bridged over, and New York and London will interchange salutations.

Thus is at length accomplished what deserves to be regarded as in many respects the most wonderful achievement of this victorious century. It is sufficiently admirable if we regard only the labour and patience which it has required. Considered merely as a product of labour, it is an honour to human powers of work and human diligence. It was an operation ex-

tending over months of careful industry, and completed by days of anxious toil, during which a single piece of slovenly work or a moment's inattention would have been fatal to the whole scheme. By ancient poetical licence the best workman is permitted sometimes to nod; but a single nod in the production, and still more in the practical working, of that delicate and complex machinery would have ruined everything. There is not much work of which that can be said, but it may be said of this; and the patient labourers who have at length been rewarded with success may congratulate themselves, among other things, upon having done one of the best piece, of work which the world ever saw. But, admirable as is all this labours the object upon which it has been expended is more than worthy of it. If natural *science* ever furnished *a theme for a poet*, it is to be found in this achievement. It is calculated to impress the imagination in quite a different way from the ordinary triumphs of mechanical and scientific skill. The most celebrated works of modern engineering astonish us by their visible magnitude. There is something stupendous about their very appearance, and the mind is struck by the overwhelming display of power. Here, on the contrary, the wonder might be that so slight a thing should be pregnant with such resluts, and be of such vast importance. It would be wonderful to construct a vast ocean bridge; we are not sure it ought not to seem more wonderful to tie two Continents together by a string. It would suggest strange thoughts if we could view that slight rope lying insignificant and perhaps almost invisible in the vast depths of the Atlantic, motionless and apparently inanimate, and then reflect that by a still more tiny wire inside the life of the New and the Old World was pulsating to and fro. Or, again, what more apparently disproportionate to the results achieved by it than the machinery at each end of the line? We see a little mirror wavering to and fro, and watch a gleam of light flashing here and there about a dial. What is there in these simple appearances that they should be capable of such an interpretation, and should communicate the weightiest affairs of two divisions of the world? There is surely something unusually admirable in the spectacle when ve thus compare the end with the means. It appears a better imitation of the works of nature than men can generally produce. For a very great result we usually employ some stupendous machinery, whereas nature in the tiniest seed is pregnant with the largest tree, and a spark is sufficient to destroy an arsenal. The whole subject of electricity is an extraordinary revelation of this slight and yet gigantic agency. We are apt to think that the causes of what we see must be near at hand and tangible; but with the present subject before us we obtain a new idea of the infinite possibilities of natural influences. When we see a mirror wavering and flashing in a little room in Ireland, what imagination would ever have dreamt that the movement was caused by a slight and silent operation on the shores of Newfoundland? You might lay bare that tiny wire and watch it, but you would see nothing and feel nothing. Some absolutely imperceptible change is sufficient to convey a definite motion through a distance of 2,000 miles. What other occult influences may there not still remain to be discovered?

But mysterious as it is, the work is done, and the result will be to enable New York and London to communicate with each other within the space of a few hours. What will be the result of that no one can tell,

and even if we venture to surmise by the light of the past, our guesses cannot fail to be inadequate. The union of two such centres of life may be compared in its effect to the work of electricity itself. There are two wires lying side by side, each, indeed, with its own subtle life, but apparently dull and inactive. Bring them together, and the result does not cease with the touch. A whole world of operations will go on at the extremities of each, and will continue to do so until they are disconnected. The touch is a simple thing, but its results are infinite. The influence of great mechanical or scientific discoveries upon human life is one of the commonplaces of history, but the theme has perhaps scarcely received justice. Such simple and accidental discoveries as the mariner's compass and gunpowder have transformed the character of human enterprise. We are even now witnessing another exemplification of the same truth, for, whatever other causes have been necessary to produce the result, no one can doubt that the transformation of Central Europe is largely due to a mechanical invention. The truth in these material things are our hands and feet, and all the genius in the world must sit still and do nothing without them. We are powerless without instruments, but a new instrument creates a new world, gives a new life, and gives birth in turn to additional instruments. At the least, this great achievement cannot fail to lead to a great advance in the development of human dominion over nature. It may be expected to prove an important step in that work of «replenishing the earth and subduing it» which remains, as it has always been, the great task of mankind. It provides a new eye to commerce, and stretches out a new hand to assist mutual intercourse. It mus diminish risks and tempt advertures. It will enlarge our conceptions, and embolden our undertakings. The link has been supplied, the spark has passed. Who shall guess the material transformations wich it will be the means of producing?

But great as must be the material and commercial results of this achievement, still greater, probably, will be its moral and political effects. England and the United States, the Old and the New World, were but lately separated by a ten days' voyage on a stormy sea, which, if any other, well deserves to be called an *oceanus dissociabilis*. They are now, for some of the most important purposes of intelligent intercourse, as closely connected as England and France. We may form some idea of the social effect of such a change by what has occurred in Europe. The historian who is destined to write the history of this century will have to take into account elements undreamt of by older writers. We have referred to the material operation of great discoveries in modifying human history, but it would be a still more interesting theme to consider their influence in modifying modes of trought and social feeling. Tha the passion for unity of organization and the strong instinct of nationality are to a large extent due to modern discoveries can hardly be doubted. It is not only the power, but the idea of union wich they have fostered. We see every day in Europe the influence of this close incessant web of intercourse. For a long time the nations of the civilized world seemed to grow up apart and independently, only occassionally coming into collision, and obtaining false or exaggerated ideas of each other. The nerves, so to say, of their mutual intercourse have been suddenly supplied, and a quick sympathy pervades the whole of Europe. Notwithstanding our policy of nonintervention,

it cannot be doubted that the English people have felt this year a closer, a deeper, and a more genuine interest in great Continental events than at any former period. We cannot help it. When we know people intimately, and hear from day to day all about their doings, we cannot but feel a lively interest in them. This influence is likeli to be still more marked in the present case. The two worlds have formerly been so widely separated. The one was new and the other old. Their political connexion has been gradually sundered; their histories have been quite apart; their ways of thought distinct. Perhaps, as was natural, we took more interest in them tham they in us, as a father will be more interested in the rapid progress of his son than the son in the steady success of his father. But now, if all analogies be not misleading, every feeling of isolation must be dissipated on both sides. We cannot have such constant knowledge of each other without being always in each other's thoughts. The more we know the more we want to know, and the more we shall continually know. Such evidence of close connexion impresses the imagination. A veil seems torn or a mist dissipated. We not only hear from each other; we actually touch. America cannot tail to live more in Europe and Europe in America. Nor is the effect of this close communication only to be anticipated in a keener sympathy and a close relation; it must be seen in a quickened and more energetic life. The more men are brought together, the keener does their life become, the more vigorous, rapid, and energetic are their thoughts. Like the difference between the city and the country, so is the difference between the world when split up into divided and separate communities and when united in one living and rapid organization. For the purposes of mutual intercourse the whole world is fast becoming one vast city. It was built on two sides of a deep river, but these are now united, and the city is one. Such are some of the prospects opened to us by this great victory over nature.

(33) «M. Babinet propuso emplear el cable para determinar las longitudes.»

El 30 de julio de 1866 M. Babinet anunció á la Academia que no tardaria en advertirse una interrupcion en las funciones del cable trasatlántico recientemente tendido entre Irlanda y Terranova. Recordaba la rapidez con que la accion del agua del mar destruia los alambres que protejen la armadura ó envoltura del hilo telegrafico de cobre, tanto en el cable que, desde 1851 pone en comunicacion á Inglaterra con Francia, como en el trasatlántico. El alambre de hierro que cubre el cable de la Mancha, aunque de diámetro muy grueso (8 milímetros), estaba corroido á los dos años de colocado, en dos tercios de su espesor.

En cuanto al primer cable que unió la América á la Europa, «á los pocos meses de su rotura, se trató de sacar algunos trozos que se hallaban solo á 200 ó 300 metros de profundidad en la bahía. Pues bien, el agua del mar habia corroido los alambres de la envoltura tan rápidamente, que dichos alambres se hallaban reducidos á trozos de 1 á 2 centímetros que hacian imposible mover ni levantar porcion alguna del cable caido. Solo existia el cordon central de hilos de cobre para establecer la continuidad en el hilo telegráfico. Este deterióro se habia verificado en muy poco tiempo.»

Nuestro erudito maestro se proponia al leer aquella nota demostrar la urgencia de emplear el cable, sin pérdida de tiempo, en la determinacion de un elemento astronómico y geográfico de gran importancia, la diferencia de longitud de las estaciones estremas, Valentia en Irlanda y la bahía de la Trinidad en la costa de Terranova. «Se ha hecho la observacion, decia, de que si el cable actual llegase á dejar de funcionar despues de haberse determinado exactamente la longitud de Terranova, esta longitud habria costado algo cara, puesto que habria costado treinta millones. Esto es indudable; pero despues de todo, hablando astronómicamente, se habria obtenido un gran resultado.»

M. Babinet debe hallarse doblemente satisfecho. En primer lugar, la medida que recomendaba con tanta insistencia se ha obtenido. Además, los temores que abrigaba con respecto á la duracion de la trasmision telegráfica no parece que deban realizarse tan pronto. De todos modos, la longitud de la estacion de Heart's-Content, referida á la de Valentia, es hoy conocida con la mayor exactitud, y se conoce igualmente para en adelante, hasta una mínima fraccion de segundo la longitud de la costa oriental de la América del Norte. Bajo el punto de vista de la astronomía y de la geografía, no es este un resultado de poca monta, porque interesa en gran manera á la cuestion siempre en estudio, de la verdadera figura de la tierra. Mucho tiempo há se sabe que esta figura es la de un elipsoide de revolucion, aplanado por los polos y abultado por el ecuador. Pero esto solo se refiere á la forma general, y falta conocer las irregularidades que presentan los meridianos y paralelos. Repetidas y grandes operaciones trigonométricas han probado ya que no todos los meridianos tienen la misma longitud, y que en un mismo paralelo, iguales diferencias en longitud no corresponden siempre á iguales distancias.

(34) «Algunos milores escéntricos quisieron tener el raro placer de encender su cigarro en una chispa eléctrica enviada de América.»

Léese efectivamente en los periódicos del mes de setiembre de 1866:

Los ingleses han inventado un nuevo uso del cable trasatlántico, que en estos momentos hace furor en Lóndres. Un individuo de los mas influyentes de la cámara de los lores se presentó hace poco en las oficinas de la compañía del telégrafo trans-oceánico.

—Caballero, dijo al director, vengo á espedir un despacho á Terranova.

—Milord ignora sin duda que nuestro servicio no se halla todavía organizado.

(Era, como se vé, en los primeros dias).

—¿Sabeis quien soy? Poseo diez mil acciones de vuestra compañía. Aquí teneis doscientas guineas; os ruego que accedais á mi deseo.

—¡Enhorabuena! Dígnese milord dictar.

Y milord dictó lo que sigue:

«Lóndres, 5 de la tarde:

»Enviadme la chispa mas fuerte que podais producir en vuestros aparatos; y advertidme de antemano.»

A las 7 y 45 minutos respondió el telégrafo:

«Dentro de un minuto, recibireis la chispa que pedís.»

Lord P... sacó entonces su petaca, de la cual tomo un trabuco, acercó al hilo eléctrico un pedazo de yesca que se inflamó, encendió en ella el cigarro y salió muy tranquilo fumando.

Apenas se supo en la *gentry* este nuevo método de pedir lumbre á otro hemisferio, cada cual quiso imitar el ejemplo.

Desde entonces, los aficionados hacen cola en la oficina de la telegrafía europeo-americana, para encender el cigarro por el módico precio de doscientas guineas, ó sean mil duros.

Y desde entonces tambien, en todos los casinos, y en muchas tabaquerías, arden mecheros en torno de los cuales se vé esta inscripcion: «Fuego de Heart's-Content (Terranova).»

(35) «Desde 1.° de setiembre de 1869, se podrá hablar desde Francia á América por un lazo de union de mil doscientas leguas.»

Ahora podemos poner el verbo en presente en vez de ponerlo en futuro. Desde el 25 de julio se halla abierta la nueva via de comunicacion entre Francia y los Estados-Unidos.

El 12 de junio, el *Great-Eastern* salió de su fondeadero de Sherness para dirigirse á Brest, de donde debia partir el cable. Nueve dias despues el gigante de los mares levaba sus anclas y emprendia su maravillosa tarea, fijando su cable con una velocidad media de cinco millas por hora.

Llevaba entonces á bordo *dos millas y media* de cable de costa para servir de continuacion al que habia colocado el *Chiltern* en las costas de Finisterre; además *ciento seis millas* de cable intermediario destinado á las aguas francesas, y *dos mil seiscientas cuarenta y tres millas* de cable de mar profundo.

Los cables submarinos han proporcionado al *Great-Eastern* una nueva carrera que no acabará tan pronto. Mientras el colosal barco tiende su cuarto cable atlántico, la fábrica de Greenwich construye un nuevo cable de igual estension que debe tenderse en el mar Rojo desde Suez á Bombay. Tambien se prepara la union de Ceilan con Melbourne y de los Estados-Unidos con el Japon por las Islas de Sandwich.

El *alma del cable* es una cuerda de cobre compuesta de siete hilos del mismo peso envueltos en la mezcla aisladora de Chatterton.

Las armaduras están formadas de alambres de hierro galvanizado y envuelto en cáñamo. El cable de mar profundo entre Brest y San Pedro está formado de diez hilos de 3 milímetros de diámetro, cada uno de los cuales pesa 300 libras, de manera que el conjunto pesará unos 4,500 kilógramos. Solo el cáñamo sostendria 2,500 kilógramos y el total no se romperia con menos de 8,500 kilógramos.

La seccion que se estiende de San Pedro á Duxbury es mas corta y por lo tanto se diferencia en los hilos conductores y sobre todo en su armadura, la cual es mucho mas fuerte y está compuesta de alambres de hierro galvanizados de 4 milímetros de diámetro.

Una corriente eléctrica circula sin interrupcion por el cable, y los físicos que van á bordo hacen esperimentos contínuos para estudiar la resistencia. La esperiencia ha enseñado que el cable mejora progresivamente y que necesita como cosa de un año para llegar á su mejor estado de aislamiento.

El punto de partida francés y los establecimientos eléctricos se instalaron en el Peqùeño-Minou, especie de ante-puerto situado unos cuantos kilómetros al Oeste de Brest.

Allí es donde se recibian varias veces al dia noticias del coronel Nairre. El 14 de julio, á las 10, 55' de la mañana, se recibió un despacho en el cual se participaba á Napoleon III que la seccion principal se hallaba terminada.

Véase el texto del despacho que la compañía del cable tras-atlántico francés dirigió al emperador:

«Señor,

»Tenemos el honor de dirigir á V. M. I. el primer telégrama trasmitido por el cable trasatlántico francés, en el que se anuncia la feliz terminacion de la seccion principal de esta importante obra, y de felicitar al mismo tiempo á V. M. I. con motivo del establecimiento de una comunicacion telegráfica entre Francia y la Isla de San Pedro, por medio de un cable de 2,512 nudos de estension, sumergido en aguas que, en ciertos puntos tienen 279 brazas de profundidad.

»La corta seccion que falta, de San Pedro á Duxbury y que comprende la region de las aguas bajas, se hallará terminada dentro de ocho ó diez dias, completando la comunicacion telegráfica directa entre Francia y los Estados-Unidos.

»Pueda esta grande obra contribuir á la prosperidad y á la dicha de V. M. I. y á la de los grandes paises que vá á poner en comunicacion íntima.

»Daniel Gooch,

»Presidente de la compañía de construccion telegráfica y de la compañía del buque el *Great-Eastern*.

»Jacobo Anderson,

»Director general de la compañía del cable trasatlántico francés.

»F. G. Glover,

»Administrador de la compañía de construccion telegráfica.»

El 30 de julio, un nuevo despacho participaba que el cable franco-americano habia sido desembarcado con toda felicidad por el *Scanderia*, en Duxbury, en el estado de Massachussets, terminando así esta magnífica empresa cuyo mas bello resultado ha sido establecer una comunicacion íntima entre ambos pueblos.

La misma compañía se dispone á tender un cable desde Minou á Dieppe, para ir luego á unirse á los cables de la Mancha, y trasmitir los despachos ingleses. Se espera obtener con el cable francés una velocidad de trasmision mayor que con el cable británico, aunque la línea sea mas larga. Este resultado se esplica muy bien por las pocas estaciones intermedias del cable atlántico francés.

(36) «La explosion del gas en las minas de hulla de Barnsley.»

Véase lo que escribian desde el sitio mismo del desastre con fecha 15 de diciembre de 1866:

Habiendo salido de Lóndres á las cuatro de la tarde en el expres, llegué á Barnsley á media noche. Puedo aseguraros que no necesité ningun guia para dirigirme á la aldea de Hoyle's-Mill, cerca de la cual se en-

cuentra la *hullera de las encinas* (the oaks Colliery). Una contínua procesion, una larga fila, de campesinos, de mineros de las inmediaciones, de ingenieros y de magistrados, cubrian el camino. Todos llevaban el mismo fin, todos iban á ver si habia algun esfuerzo supremo que intentar para salvar aunque no fuera mas que una vida.

Llegué al sitio del siniestro á eso de la una de la madrugada. En mi vida olvidaré el espectáculo que se presentó á mi vista.

Los pozos de explotacion y los almacenes de la hullera de las Encinas se encuentran situados en un estenso llano, que no presenta desigualdad alguna. Todo se veia de una ojeada.

Mas de cincuenta hogueras ardian, y el llano entero estaba iluminado por ese resplandor lívido que producc el fuego de hulla. Una multitud inmensa, compuesta lo menos de diez mil personas, circulaba en todos sentidos, y os confieso que por poco sorprendido que se hallase cualquiera, fácilmente hubiera tomado á toda aquella muchedumbre por fantasmas ó sombras.

Se creeria presenciar la mas lúgubre escena de un drama de Shakspeare.

Y en efecto, ¿cuántas fantasmas no hay en una multitud de esta especie? ¡Pobres cuerpos sin almas! ¡Pobres mujeres que van en busca de un marido! ¡Pobres madres que buscan un hijo! ¡Pobres hijos que buscan á su padre!

Y todas aquellas sombras pasaban, volvian á pasar, vagaban sin fin; no se oia un grito, reinaba el mas profundo silencio..... cuando hablaban, hablaban bajo; se interrogaban con la mirada; en una camilla pasaba un muerto y cada cual miraba por si era el que buscaba..... ¡No! vamos mas lejos, por aquí, por allá, una mujer cae desmayada; la socorren silenciosamente. El momento de los gritos ha pasado; es la hora de la desesperacion triste y muda..... ¡Y pensar que en aquella multitud habia cuatrocientas madres, esposas ó hijas que nunca podrán consolarse!

La *mina de las Encinas* está servida por pozos, abiertos á 50 metros uno de otro. Un tercer pozo, situado á 500 metros de allí, sirve para la ventilacion y se llama *pozo de aire*. Por estas tres aberturas salia un humo espeso, mezclado á veces con chispas.

Las bombas de la brigada de Barnsley trabajaban en llenar de agua los pozos, y se contenia á la multitud todo lo mas lejos posible de estos, porque á cada instante se temia una nueva explosion; y como las anteriores habian causado mucho daño á los pozos y producido algunas grietas alrededor de la boca, se temia un desplome.

Oí referir á mi lado un episodio, relativo á las veintiocho víctimas que habia causado la tercera explosion.

Cuando los ingenieros subieron el jueves por la noche y declararon que era imposible toda tentativa de salvamento, se oyó entre la multitud un murmullo de horror. Los mineros que estaban presentes, y que serian de sesenta á ochenta, esclamaron que no se podia dejar á sus compañeros sin auxilio, porque en su concepto era indudable que quedaban algunos vivos en las galerías de la mina.

Los mineros que habian acompañado á los ingenieros trataron inútilmente de hacer comprender á sus desgraciados compañeros, ya fuera de si, que á 100 metros de profundidad el aire se hallaba viciado por la falta absoluta de oxígeno; nada pudo convencerlos: ciegos por su buen deseo

los mineros se excedieron hasta el estremo de llamar «¡cobardes!» á los que acababan de subir.

Aquella palabra fue un rayo. ¡Cobardes, los hombres que acababan de exponer cien veces su vida para ir á sacar cadáveres! Aquella palabra hizo olvidarlo todo, prudencia, precauciones, en nada se pensó ya. No se respetó la autoridad de los ingenieros ni de los magistrados y aquellos infelices hombres poseidos de una especie de furor insensato se precipitaron para volar en auxilio de los que creian vivos todavía. . . . . .

. . . . . .

Conocido es el resultado de aquella desesperada tentativa..... ¡Veintiocho víctimas más; entre ellas dos jueces del condado, cuatro ingenieros y dos co-gerentes de la mina de las Encinas!....

Eran las cuatro de la mañana, cuando todos sentimos un movimiento de agitacion; ¡acababa de sonar la campana de alarma del pozo número uno!

Un grito de alegría salió de todos los corazones. ¡Por fin habia alguna esperanza! La desgracia parecia menor. Nuestra pobre naturaleza humana se ase con avidez á la mas leve esperanza. ¿Cuántos serán? ¿Uno ó ciento? Porque, en fin, solo la mano de un hombre puede hacer sonar la campana de alarma. Un mismo movimiento nos impele á todos hácia el pozo número 1. Reina el mayor silencio..... y llegan hasta nosotros algunos débiles gemidos.

El inspector del gobierno teme ser juguete de un sueño; todavía no permite que nadie se aventure, pero hace bajar una botella de wisky. Vuelve á subir la cuerda .... pero la botella no. Ahora ya no es posible la duda, hay alguno ó algunos hombres vivos y que reclaman socorros.

Dos intrepidos mineros se lanzan al pozo, provistos de lámparas Stephenson. Se les hace bajar con las mayores precauciones, y á poco rato hacen señal de que se les vuelva á subir.

No tendreis dificultad en creer lo que os digo: en los diez minutos que duró la ascension, los espectadores vivieron *diez años!* Por mi parte, los diez minutos me parecieron una eternidad; ¡qué sería á aquellos que esperaban ver un ser llorado ya!

¡Ay! no habia mas que uno: *Samuel Brown*. Sus primeras palabras circularon con esa rapidez inesplicable pero característica de todas las grandes muchedumbres.

Alcanzado por la tercera explosion que habia presentido, Samuel Brown se habia retirado á una escavacion llamada el reducto de las lámparas, y situada á unas cuantas decenas de metros del fondo del pozo. La explosion le dejó insensible por espacio de nueve horas; acababa de volver de su desmayo, y al principio escuchó para ver si oia lamentos, pero no percibió el menor ruido, lo cual confirmó la opinion general de que no habia mas que muertos en las galerías, y despues pudo llegar al fondo del pozo y tocar la campana de alarma.

(37) «No se ha olvidado la catástrofe de Blanzy.»

Esta terrible catástrofe y la anteriormente citada, son los dos ejemplos más desgraciados de explosiones de gas de las minas ocurridos en los últimos años.

El *Diario* de Saona-y-Loira lo referia en los términos siguientes, con fecha 15 de Diciembre de 1867:

Una espantosa desgracia acaba de afligir á la poblacion obrera de Montceau-les-Mines.

El dia 12, poco antes de las once de la mañana, el ingeniero encargado de la vigilancia del pozo Cinco-sueldos acababa de visitar los trabajos, acompañado de un maestro minero. Todo se hallaba en estado perfecto, y nada podia hacer prever un desastre.

El ingeniero y el maestro minero iban á salir á tierra. Hallábanse cerca del pozo, cuando de repente se produjo una explosion de gas tan violenta, que ambos fueron derribados y levantadas las rejillas colocadas en el orificio del pozo. El ingeniero y el maestro minero no recibieron sino contusiones ligeras, y pudieron salir. Toda la poblacion acudió al instante, y se organizó en pocos minutos el salvamento. Los obreros que trabajaban en el piso superior fueron sacados inmediatamente. Todos estaban mas ó menos heridos, y cuatro de ellos han sucumbido ya; hay algunos otros que difícilmente podrán salvarse.

Pero en el piso inferior, donde se ha verificado la explosion, es donde el desastre ha tomado proporciones mas tremendas. A pesar del restablecimiento de la ventilacion, á pesar de la prontitud de los auxilios, á pesar del celo, de la abnegacion de los ingenieros y de los obreros de otros pozos que acudieron á toda prisa, hay que deplorar la pérdida de un gran número de víctimas. Anteayer á las cuatro de la tarde, se habian sacado de las galerías cuarenta y nueve trabajadores muertos. Los desplomes han impedido penetrar en dos talleres en que se hallan encerrados de veinte á veinte y cinco trabajadores, á quienes no hay esperanza de encontrar vivos. Se estan haciendo los mayores esfuerzos para llegar hasta ellos.

En 16 de Diciembre, el mismo periódico añadia la triste recapitulacion siguiente:

«Veinte y tres cadáveres todavía en la mina, cincuenta y nueve enterrados, diez y siete enfermos, quemados ó afectados por la absorcion del gas carbónico, y que reciben asistencia en el hospital de la compañía; otros veinte y ocho trabajadores igualmente lesionados, aunque de un modo mas leve; tal es el balance del desastroso dia doce. El pozo Cinco-sueldos donde se verificó la esplosion, es uno de los más importantes de la concesion hullera de Blanzy. La naturaleza de la capa engendra una gran cantidad de gas combustible é irrespirable; pero esta mina está bien ventilada, y solo un concurso de circunstancias escepcionales ha podido determinar semejante desastre. ¿Qué circunstancias son estas? Preciso es acudir á conjeturas que por desgracia no pueden confirmarse. Ante semejante accidente, se lamentan los efectos sin tratar de remontarse á las causas.

»En el momento de producirse la explosion trabajaban en el fondo de la mina cerca de ciento cincuenta obreros. Sorprendidos por el incendio, todos los que se hallaban al paso de la columna de fuego fueron abrasados instantáneamente ó asfixiados por el desprendimiento de ácido carbónico. Otros perecieron privados de aire ó aplastados por los desplomes. Los gases, desalojando el aire, establecieron una corriente tan violenta que lo derribaba todo á su paso. Este huracan llegó hasta la abertura del pozo, precipitando al fondo al enganchador que se hallaba á la entrada de la galería. Sabido es lo demás. Compréndese las escenas ocurridas cuando, despues de organizarse el salvamento, iban llegando los cadáveres ennegrecidos ó rojos á la boca del pozo donde los aguardaban las familias desesperadas; pero en medio de esta inmensa desgracia no se

puede menos de hacer justicia á los que se han esforzado en atenuar sus lamentables resultados. . . . . .

»Las exequias de las víctimas se han verificado el dia 14 con una solemnidad que explica el carácter público de este duelo inmenso. Los ataudes se colocaron en cinco carruages construidos al efecto. Cuarenta y siete cuerpos han sido enterrados en Monteeau ; los otros doce habian sido trasladados por la mañana á las aldeas inmediatas, á peticion de sus familias. Mas de cuatro mil personas formaban el acompañamiento.

»*Ochenta y cinco muertos* han sido el resultado de esta esplosion.

»Nos hemos hallado en incendios; hemos visto inundaciones espantosas, pero nunca un espectáculo mas desgarrador que el que os hemos referido,» decia, á propósito de esto el redactor del *Correo* de Saona-y-Loira.

»Una porcion de ataudes construidos á la ligera se dirigen en fila hácia el hospicio.

»Allí se hallan alineados los cadáveres..... Unos estan ennegrecidos como si hubieran sido heridos por el rayo, otros tienen la cara de un color rojo de escarlata, y conservan todavía el color de la llama que los ha devorado.

Ademas, como el hospicio no era bastante capaz para contener tantos dolores, le ha servido de sucursal una escuela inmediata.

Los desgraciados que allí yacen presentan un aspecto horrible; su cuerpo es una pura vejiga, sus manos desaparecen entre los vendages que sostienen los trozos de carne quemada, su rostro se halla calcinado, pero *viven*.....

Este espectáculo es horrible, pero aún no es lo peor.

Todas esas familias desoladas que tratan de reconocer entre aquellos cadáveres desfigurados, á un padre, á un hijo, á un hermano; esos gritos de dolor, esos ayes de desesperacion, todo eso es indescriptible.

Una jóven viene buscando á su esposo: ha quedado viuda á los quince dias de su casamiento.

Otra que se hallaba en los últimos dias de su embarazo, al saber que ha muerto su marido, da á luz su quinto hijo, huérfano antes de nacer.

Mas allá, dos mujeres se disputan un cadáver, porque la muerte le habia desfigurado de tal manera que no se sabia á quién entregarle.

Los trabajos de salvamento continúan bajo la direccion del ingeniero del Estado, y bajo la del ingeniero de la compañía.

La informacion entablada por los magistrados, determinará quizá la causa de este funesto accidente. ¿Ha habido imprudencia? Lo que se presume es que, habiéndose hecho involuntariamente una abertura con la piqueta en el tabique que separaba el taller de otros talleres abandonados ya desde hace tiempo, el gas acumulado en ellos invadió el espacio ocupado por los trabajadores, y produjo la desgracia que hoy lamentamos.

Desde la catástrofe de Lalle (Gard), en que perecieron mas de doscientos mineros sumergidos por una inundacion, este ha sido el accidente mas terrible que ha afligido á la poblacion de nuestras hulleras.

(38) «Cien mil toneladas de carbon de piedra parece que exigen la muerte de un hombre.»

El guarismo oscila cada año alrededor de este término medio.

Véase la estadística de los accidentes ocurridos en 1867 en las hulleras inglesas.

El Reino-Unido contaba en 31 de Diciembre de 1867 el número de 3195 hulleras en que trabajaban 282,500 individuos, y de las cuales se han estraido ciento cinco millones de toneladas de carbon en el curso del año.

Tan grande suma de trabajo no podia verificarse entre los peligros que ocasiona siempre la explotacion de las minas, sin dar lugar á cierto número de accidentes, y en efecto se han contado hasta 907, los cuales han costado la vida á 1,190 trabajadores. Comparando esta cifra con las citadas anteriormente, se ve que dan *un fallecimiento por cada* 280 *individuos empleados*, y por cada 88,000 toneladas de hulla sacadas á la superficie.

De los mil ciento noventa individuos que perecieron en el año último en las minas del Reino Unido:

Doscientos ochenta y seis fueron muertos por inflamacion del gas.

Cuatrocientos cuarenta y nueve lo fueron por desplomes.

Doscientos once perecieron por diferentes accidentes ocurridos en el interior de las minas.

Ochenta y ocho por otros accidentes ocurridos en la superficie.

Ciento cincuenta y ocho fueron muertos en los pozos.

Este número de muertos es inferior en 294 al del año anterior, que se habia señalado, como se recordará, por una catástrofe de que fueron víctimas cerca de 300 obreros; es muy escesiva sin embargo, sobre todo si ha de darse crédito á la afirmacion de algunos inspectores que aseguran que con un poco más de cuidado y de prevision se hubiera podido evitar cuando menos el 30 por 100 de los accidentes ocurridos.

(39) «El calor que sacamos de la hulla no es mas que el calor solar almacenado.»

Jorge Stephenson se paseaba con Buckland cuando pasó delante de ellos una de las primeras locomotoras. La máquina no tenia todavía la elegancia relativa que hoy tiene; el juego de sus diversos órganos era dificil y trabajoso, los movimientos lentos y torpes; soplaba como un caballo fatigado, y arrastraba con dificultad su enorme carga. Una gran nube de humo espeso, casi inmóvil, marcaba su paso como la estela de un barco sobre el mar silencioso. Era la locomotora naciente é informe, pero cuyo valor futuro podia ya anunciarse sin esperar el transcurso de los años.

—¿Y cuál puede ser, en vuestra opinion, la potencia que transporta esas masas enormes con tanta rapidez? preguntó Stephenson á Buckland.

—Vuestra locomotora, respondió el gran geólogo.

—¿Quién da su fuerza á la locomotora?

—El vapor, respondió Buckland.

—¿Y quién se la da al vapor?

—El carbon que arde en el hogar y produce el calor.

—¿Pero de dónde saca el carbon este manantial de calor?

Aquí Buckland permaneció mudo, y Stephenson prosiguió animándose cada vez mas.

—¿Sabeis de quién ha tomado esa fuerza inmensa? Pues bien! la ha tomado del astro que ahora nos ilumina; del sol que esparce luz y calor

por nuestro globo, y que ha dado orígen á este carbon produciendo las plantas de que está formado.

¿Cuál es el orígen del carbon?

Cuando se cava la tierra para estraer la hulla, se encuentra entre las materias terrosas con que se halla mezclado el combustible, muchos restos de orígen vegetal. Estos son tallos, hojas y hasta frutos esparcidos acá y allá, bien conservados enteros, bien medio destruidos y transformados.

La hulla ocupa estensas depresiones, que han hecho dar el nombre de *cuencas* á esas masas de hulla mas ó menos convexas hácia el punto mas bajo, y que se elevan todo alrededor siguiendo las pendientes de la depresion.

Los restos contenidos en las hulleras, la forma de los depósitos, la observacion de lo que pasa actualmente en nuestras turberas, donde grandes masas vegetales, depositadas en pantanos, multiplicándose rápidamente, se transforman poco á poco en carbon, todo nos demuestra el orígen vegetal de la formacion de la hulla. Aquellos son vegetales de diferentes épocas que, sumergidos lentamente en grandes pantanos, cubiertos luego por tierras, y mas ó menos comprimidos, han formado carbones de naturaleza diversa. La variedad de los vegetales, y las diferentes circunstancias de temperatura, presion, etc., en que se hallaban colocados, dan orígen á esa variedad de carbones.

El carbon es pues una especie de quinta esencia de la madera; una especie de condensacion de los principios combustibles vegetales: es madera reducida, comprimida, amontonada por decirlo así, y que reune en poco volúmen una gran potencia de combustion. A la planta es, pues, en definitiva á quien se ha de preguntar el secreto del calor de que es manantial.

Hemos visto en esta obra cómo, bajo la influencia de la luz solar, el vegetal respira, vive y se apropia los elementos carbonosos que le constituyen en gran parte. Cada átomo que se deposita en el tejido vegetal y concurre á su desarrollo, es, pues, el resultado de una accion química y vital, en la cual el sol interviene en una parte. El fragmento de madera, de hoja ó de fruto que se forma en cada instante de la vida de la planta, ha gastado y transformado para producirse cierta suma de calor y de luz. Estas dos fuerzas, el calor y la luz, se hallan en estado latente en cada porcion del vegetal que han contribuido á formar. Pero en un momento dado, bajo la influencia de un excitante, es decir, de un cuerpo á una temperatura elevada, todo el calor y luz solar adormecidos en la madera se despiertan, por decirlo asi, y la combustion de una haya de treinta años, por ejemplo, dice M. Félix Hement, devuelve en pocas horas todo lo que el árbol habia absorbido del sol durante aquellos treinta años de vida vegetal.

Stephenson tenia, pues, razon al decir que lo que comunica su movimiento á la locomocion es el sol.

(40) «Las minas de hulla se habrán agotado dentro de dos siglos.»

Los últimos cálculos relativos á la duracion de las minas de hulla de

la Gran Bretaña, demuestran que la progresion actual del consumo producirá su agotamiento en el término de doscientos doce años. En su discurso de apertura de la Asociacion Británica mencionado en nuestro testo, sir William Armstrong llamó la atencion de los sábios y de los industriales sobre la rápida disminucion de los carbones de piedra. Creemos útil presentar á los interesados los puntos fundamentales de este importante documento.

Assuming 4,000 feet as the greatest depth at which it will ever be possible to carry on mining operations, and rejecting all seams of less than 2 feet in thickness, the entire quantity of available coal existing in these Islands has been calculated to amount to about 80,000 millons of tons, which, at the present rate of consumption, would be exhausted in 930 years, but with a continued yearly increase of 2,75,000 tons, would only last 212 years. It is clear that long before complete exhaustion takes place, England will have ceased to be a coal producing country on an extensive scale. Other nations and especially the United States of America, which possess coal fields 37 times more accessible beds at a smaller cost, and will be able to displace the English coal from every market. The question is, not how long our coal will endure before absolute exhaustion is effected, but how long will those particular coal seams last which yield coal of a quality and at a price to enable this country to maintain her present supremacy in manufacturing industry. So far as this particular district is concerned, it is generally admitted that 200 years will be sufficient to exhaust the principal seams even at the present rate of working. If the production should continue to increase as it is now doing, the duration of those seams will not reach half that period. Hof the case may stand in other coal mining districts, I have not the means of ascertaining; but as the best and most accesible coal will always be worked in preference to any other, I fear the same rapid exhaustion of our most valuable seams is every where takin place. Here we reaping the full advantage of all the coal we burnt, no objection could be made to the largeness of the quantity, but we are using it wastefully and extravagantly in all its applications. It is propable that fully one fourth of the entire quantity of coal raised from our mines is use in the production of heat for motive power; but much as we are in the habit of admiring the powers of the steam engin, our present knowledge of the mechanical energy of heat shows that we realize in that engine only a small part of the thermic effect of the fuel. That a pound of coal should, in our best engines, produce an effect equal to raising a weight of 1,000,000 pounds a foot high, is a result which bears the character of the marvellous, and sums to defy all further improvement. Yet the investigations of recent years have demonstrated the fact that the mechanical energy resident in a pound of coal, and liberated by its combustion, is capable of raising to the same height 10 times that weight. But although the power of our most economical steam engines has reached, or perhaps exceeded; the limit of 1,000,000 pounds raised a foot high per lb. of coal, yet if we take the average effect obtained from steam engines of the various constructions now in use, we shall not be justified in assuming it at more than one third of that amount. It follows, therefore, that the average quantity of coal which we expend in reali-

zing a given effect by means of the steam engine is about 30 times greater than would be requisite with an absolutely perfect heat engine.

Sir William Armstrong añade á esta interesante estadística consejos sobre el gasto inútil que se hace de hulla en todas las casas particulares. Se ha calculado que el consumo del carbon de piedra en Inglaterra se eleva anualmente á una tonelada por cabeza de la poblacion entera, de manera que veinte y nueve millones de toneladas se consumen anualmente solo para los usos domésticos. Examinando los procedimientos de calefaccion empleados, se advierte que se desperdicia una gran cantidad de calor, y que para calentar una casa se gasta cinco veces mas carbon en una chimenea que en un brasero. Sin sacrificar el placer de ver el fuego, se podria, aplicando los principios de la radiacion y de la conveccion, utilizar la mayor parte del calor que se escapa por la chimenea. (V. *The industrial Resources of the district of the three Nortehern Nivers, the Tynee Wear, and Tees, including the Reports an the Local Manufactures, read before, tho British Association, in* 1863, editer by sir W. G. Armstrong, C. B. LL. D.)

Los periódicos especiales del Reino Unido observan con este motivo que si continúa el consumo por espacio de doscientos años, aumentado en la proporcion de los últimos treinta años, es seguro que las manufacturas inglesas mas importantes decaerán rápidamente y no tardarán en desaparecer. Confiamos en que nuestra provision de carbon no desaparecerá en unos cuantos siglos, y esperamos que antes de agotarse, la ciencia descubrirá un medio mas cómodo y menos costoso de producir calor.

El grito de alarma no ha dejado de producir efecto. Multitud de peticiones se han enviado á la reina de Inglaterra, no solo por las compañías, sino por las poblaciones y los condados. La reina, defiriendo á estas peticiones, ha nombrado una comision de investigaciones que, bajo la presidencia del duque de Argyle, debe practicar cuantas sean necesarias para la ilustracion de tan grave asunto.

El principal objeto de la comision será averiguar la cantidad aproximada de carbon que contienen las cuencas, como asimismo la cantidad de hulla consumida por las necesidades domesticas, ó empleada en la industria y en la navegacion, y últimamente, la exportada en sus tres especies. Debe asimismo averiguar si hay motivo para creer que la hulla inglesa sea mal aplicada, y si la de primera calidad se emplea en usos para los cuales bastan las de calidades inferiores.

Esta comision está compuesta de individuos muy competentes; la mayor parte son grandes industriales ó sábios cuyo nombre goza de gran autoridad en el Reino Unido. La reina les ha conferido grandes poderes y toda la autoridad necesaria para proporcionarse cuantos antecedentes necesiten en un asunto que es casi cuestion de vida ó muerte para Inglaterra.

Esto nos hace reflexionar sobre un aspecto particular de la cuestion; el de que, al quemar el carbon, entregamos á la circulacion atmosférica y vital el ácido carbónico fijado en las plantas hace millones de años.

Un sábio químico, M. Peligot, ha tratado en otro tiempo de averiguar la cantidad de ácido carbónico lanzada anualmente á la atmósfera por la combustion de la hulla y de los lignitos. Suponiendo que estos contuvieran por término medio 80 por 100 de carbono, llegaba dicha produccion á ochenta mil millones de metros cúbicos.

Pero desde la época en que Peligot hacia sus cálculos, la industria ha progresado, y el crecido guarismo que acabamos de leer, no guarda ya proporcion con el fenómeno actual. A ruego de M. D'Archiac, M. Peligot ha repetido sus cálculos para la época en que vivimos,

Ahora bien; el consumo anual de hulla se halla evaluado: para Europa en 122.410,240 toneladas, y para las demás partes del globo en 10.583,888; total en números redondos, 133.000,000 de toneladas de mil kilógramos.

Sentado esto, M. Pelígot encuentra que la cantidad de ácido carbónico lanzada anualmente á la atmósfera por este solo hecho asciende á *trescientos cuatro mil millones de metros cúbicos.*

«Todo viene del aire y todo vuelve á él, decia M. Dumas en una leccion memorable. El ácido que la hulla esparce hoy a oleadas espesas en la atmósfera, ha formado parte de ella durante su período de transicion. Bajo este punto de vista, la exuberante vegetacion de la época hullera puede considerarse como un inmenso aparato de estraccion, cuyo juego contribuye á dar al aire la composicion que hoy tiene. El ácido carbónico que se exh la de la hulla inflamada viene, pues, de la atmósfera; viene de ella y á ella vuelve despues de haber estado separado de ella millares de siglos; y bajo este aspecto, la industria restablece, por lo menos hasta cierto punto, las condiciones que la vida encontró á su principio en el globo.

La agricultura, siempre en busca de materias fertilizadoras, contribuye á devolver á la atmósfera parte de uno de sus demás gases constitutivos, el azoe inmovilizado por muchos siglos en las deyecciones de los seres animados.

Se calcula en 378.000,000 de quintales métricos la cantidad de guano que existe en los depósitos del Perú, y de los cálculos de M. de Boussingault resulta que estos 378.000,000 de quintales métricos han sustraido á la atmósfera 53.000,000 de quintales de azoe; la agricultura está en camino de devolvérselos.

(41) «En la aplicacion del vapor, la práctica ha destronado á la teoría.

Véase una apreciacion de las fuerzas representadas por las máqûinas de vapor que se mueven en Inglaterra.

El conjunto de estas máquinas representa el trabajo de 30.000,000 de hombres. La masa de hulla necesaria para calentar todas estas máquinas, así como los hogares domésticos, es tal que para obtener su equivalente en combustible vegetal, se necesitaría por ejemplo, para abastecer á Lóndres durante un año, un reino tan grande como Portugal, todo cubierto de selvas. Conviene añadir que el humo perdido escede en calor desperdiciado á la masa que darian las cortas regulares de 500,000 hectáreas de bosque.

Con frecuencia se oye hablar del caballo de vapor, y muchas personas ignoran la fuerza que representa. El caballo de vapor designa en la industria una fuerza capaz de levantar en un segundo un peso de 75 kilógramos á la altura de un metro. El caballo de vapor representa por lo tanto, segun el cálculo mas admitido, la fuerza de trabajo de tres caballos de tiro; el caballo de tiro representa á su vez la fuerxa media de

siete jornaleros; así pues, el caballo de vapor produce el trabajo de veintiun jornaleros; multiplíquese por 21 la cifra de 3.650,000 caballos de vapor que se esplotan en Inglaterra, y se tendrá el equivalente en unos 76.000,000 de jornaleros.

(42) «La estadística de los siniestros ocurridos en los ferro-carriles ingleses se diferencia poco de la nuestra.»

En Inglaterra, efectivamente, durante el año 1863, en una estension de 12,322 millas de ferro-carriles, murieron 14 viajeros, y recibieron heridas mas ó menos graves 400 por causas agenas á su voluntad; y además hubo 21 muertos y 1 herido por culpa propia.

En 1864, en un desarrollo de 12,789 millas de ferro-carriles, hubo 15 muertos y 698 heridos de la primera categoria, y 21 muertos y 9 heridos de la segunda.

En 1865, habiendo adquirido las vias férreas una estension de 13,289 millas, se contaron 23 viajeros muertos y 1,034 heridos por accidentes, y 13 muertos y 5 heridos por su culpa.

Total, en los tres años: 107 muertos y 2,146 heridos.

Pero esta cifra solo se refiere á desgracias ocurridas con viajeros. Si se añade el numero de empleados, y el de personas que por atravesarse en la vía, ó por otras causas, han sufrido la misma suerte, se tendrá:

Muertos: en 1863, 184; en 1864, 222; en 1865, 221; ó sea, 627 muertos en tres años.

Heridos: en 1863, 184; en 1864, 795; en 1865, 1,132; ó sea 2,397 heridos en el mismo período.

El número de viajeros ordinarios entre todas las lineas fue: en 1863, de 204.635,075; en 1864, de 229.272,405; en 1865, de 251.862,715.

Pero en este número no están comprendidos los viajeros de temporada y de abono, cuyo número fue: en 1863, 64,391; en 1864, 96,499; y en 1866, 94,147.

En 1865, 3.448,509 trenes de viajeros, conduciendo 251.862,715, recorrieron 71.206,818 millas, mientras 2.108,198 trenes de mercancías transportaron 16.179,000 caballos, perros y otros animales, 77.805,786 toneladas de minerales y 36.787,638 toneladas de mercancías generales en una estension de 68.320,309 millas. Si se reunen los trenes de viajeros y de mercancías, resulta que han recorrido en los doce meses tanta distancia como hay de la tierra al sol y la mitad del camino de vuelta próximamente.

Para semejante trayecto las compañías emplearon un material movible de 7,414 locomotoras, 17,997 coches de viajeros, y 233,260 wagones de mercancías, camiones, etc. Esto, con los gastos de la vía férrea, de administracion, de empleados, con los honorarios de los hombres de ley, las sumas pagadas como indemnizaciones por causa de accidentes, dá un gasto de 17.211,000 libras esterlinas. Por otro lado, se ha recibido por el transporte de viajeros 16.572,000 libras esterlinas, y por el de mercancías 19.318,000 libras esterlinas, lo que da un total de 35.890,000 libras esterlinas, ó sean 897.000,000 de francos.

(43) «No queremos trazar el martirologio de la locomocion por el vapor.»

Nuestros lectores recordarán sin duda la catástrofe de Saint Albin, ocurrida el 1.º de agosto de 1867, que costó 6 muertos y 30 heridos.

«Habiendo salido ayer de Marsella, escribe un testigo ocular á las cuatro y cuarto, habíamos hecho un viaje muy alegremente esta mañana á las cinco y media, nos despertaron dos fuertes secudidas, que no produjeron mas que algunas contusiones en los últimos coches.

»Véase lo que habia sucedido:

»Llegaba el tren al poste del kilómetro 424, con una velocidad mediana. Al volver una curva vió el maquinista una señal de parar, y la vía cortada á la distancia de 300 metros. Silba al guarda-freno, dá contravapor, pasa la cortadura milagrosamente (faltaban tres rails) y vuelve á tomar la vía.

»Todavía arrastró al tren hasta una distancia de 60 metros, pero habiéndose roto los enganches, siguió la máquina sola hasta cierta distancia. Los furgones y wagones siguientes habian descarrilado, y los primeros amontonando delante de sus ejes traviesas y rails, acabaron por atascarse completamente; la presion del resto del tren despedazó los siete primeros coches de una manera increible.

»Unos fueron lanzados contra una tapia que horadaron; otros fueron á parar sobre la otra via; y dos se penetraron recíprocamente.

»Habia siete coches de segunda y once de tercera; solo los primeros fueron destruidos: los otros que habian causado la presion quedaron intactos.

»Seis viajeros han muerto, y treinta han recibido heridas mas ó menos graves; no citamos á los contusos.»

Citaremos, como documento y curiosidad meteorológica, el accidente ocurrido el 5 de diciembre de 1867 por la violencia del *viento*.

El tren de viajeros número 802, que salió de Perpiñan á las 5 y 45 minutos de la mañana, y que debia llegar á Narbona á las 7 y 8 minutos, contrariado por la violencia del viento, avanzaba con gran dificultad, cuando, al llegar á las 6 y 40 minutos al kilómetro 54, y á 1 kilómetro de la parada de Fitou, fue asaltado por una ráfaga de viento tan violenta que los cinco coches de viajeros y un furgon de equipajes fueron derribados violentamente. Rompiéronse los enganches, y solo quedó en la vía la locomotora con su ténder y el primer furgon.

En aquel sitio pasa la vía junto á un estanque inmediato al mar; los carruajes cayeron por un declive de 3 metros, dando vueltas hasta el estanque, en cuya orilla afortunadamente no habia mas que cieno.

En el tren iban quince viajeros que sufrieron contusiones aunque no graves. Con gran trabajo salieron de aquella triste situacion, porque no habia posibilidad de prestarles auxilio alguno, á causa de no existir habitacion alguna en las cercanías. Sus ropas estaban cubiertas de lodo y en parte despedazadas. En tan deplorable situacion tenian que buscar un abrigo contra el huracan helado que soplaba.

Por desgracia no se limitó á esto el accidente: un empleado de la compañía telegrafista residente en Narbona, se hallaba en un coche de se-

gunda, junto á la portezuela; en el momento del vuelco, se rompió el coche, y al rodar por el declive, deshizo la pierna derecha al infeliz empleado. Cuando pudieron sacarle, le colocaron en la máquina, trasladándole al punto á la estacion de Deucate, donde recibió los primeros auxilios.

La violencia de la tempestad habia roto los postes telegráficos, interrumpiendo las comunicaciones. Fue preciso enviar peatones á Narbona y Perpiñan, y hasta la 1 y 50 minutos de la tarde no pudieron salir de la estacion de Narbona los wagones de auxilio, con personal numeroso, colchones y todo lo necesario en tales circunstancias.

(44) «Los frenos que actualmente se usan son insuficientes.»

El desastroso suceso de Saint-Albin es una nueva prueba de la necesidad de una mejora en el material de los caminos de hierro. Las compañías que con grandes gastos han llegado á organizar redes estensas, contemplan su obra con orgullo legítimo, pesan sus dividendos, pero se duermen en sus laureles. Sin embargo, la locomocion por el vapor no habrá llegado á la estabilidad ni á la perfeccion apetecibles, mientras no tenga las condiciones de seguridad que le son absolutamente necesarias.

Hemos llamado ya la atencion de las compañías y de los interesados sobre la necesidad de elegir de una vez un sistema de freno capáz de detener rápidamente un tren en marcha; hemos demostrado que, sin aspirar á la utopia de paradas instantáneas, que, aun siendo posibles, serian mas fatales para los viajeros y para el material que un descarrilamiento, se podria elegir un sistema bastante rápido para no producir sacudida alguna, y detener el tren ante el obstáculo hácia el cual vá á precipitarse.

En el accidente que hemos citado en la anterior nota, la desgracia hubiera podido evitarse si la locomotora hubiera estado provista de un buen sistema de frenos.

Es sabido que quedaron muertas 6 personas en el acto; 30 fueron heridas de mas ó menos gravedad. El lugar del siniestro presentaba un aspecto lastimoso. La mayor parte de los heridos yacian sangrientos entre restos de toda especie de vituallas, de pan, de botellas rotas, de fragmentos de carruajes.

¿No es semejante desgracia motivo suficiente para impulsar á las compañías á dejar de considerar á los viajeros como fardos, y á reflexionar que la vida de un hombre es una cosa sagrada y que son culpables de sumir de esta manera á las familias en el luto y tal vez en la miseria?

Sabido es que este terrible accidente detuvo el tren de recreo que conducia 700 viajeros.

La vía estaba componiéndose, los trabajadores acababan de quitar dos rails paralelos en el momento de aparecer el tren marsellés. El maquinista, al desembocar de una curva que le habia impedido ver aquel sitio de la línea, advirtió el peligro, pero demasiado tarde. Al punto dá vapor al contrario y hace señal á los frenos. Pero sabido es en qué consisten los frenos que actualmente se usan: los mismos guarda-frenos saben que en los momentos de peligros son enteramente ineficaces. Incapaces de dete-

ner la masa enorme del tren, su efecto fue nulo, y además era ya tarde. La locomotora y el ténder habian pasado sin desviarse el espacio en que faltaban los carriles, y volvió á tomar la vía continuando su camino sin novedad por espacio de unos cuantos centenares de metros. Pero el furgon de equipajes se desvió y tropezó con una traviesa, separándose de la máquina é interceptando la vía.

Llegan sucesivamente los coches y se hacen pedazos contra aquel furgon y contra una tapia: la presion del tren deshace los siete primeros coches. Los viajeros de tercera se salvaron mientras los coches de segunda se hacian pedazos.

El obstáculo habia sido visto á 300 metros de distancia. Los frenos actuales no pueden detener un tren en marcha á menos de 1,000 metros.

¿Por qué no se ha de renunciar á estos aparatos ridículos y estériles, útiles cuando más, para sujetar las ruedas de una carreta, y no completar el material con un freno eficaz manejado por el mismo maquinista?

No faltan sistemas seguramente, y poco importa el sistema que se elija por cualquier compañía con tal que preserve las existencias humanas de semejantes desgracias. Sin embargo, séanos lícito recordar, en apoyo de nuestras afirmaciones. que hay sistemas que hemos esperimentado personalmente y que han sido juzgados dignos de adoptarse por los jefes de las compañías. Vamos á describirlos.

Si la compañía de Lyon hubiera empleado uno de estos sistemas en el tren que descarriló en Saint-Albin, no hubiera ocurrido el accidente; no hubiera habido seis viajeros muertos, un gran número lisiados para el resto de su vida, y una gran cantidad de material destruido; aun cuando los sentimientos de humanidad no impusieran este deber, creemos que esta innovacion favoreceria los intereses de las compañías de ferro carriles.

Las muertes y heridas de los viajeros cuestan muy caras á las compañías. La suma abonada por la compañía del ferro-carril de Lyon por indemnizaciones á consecuencia de la catástrofe de Franois asciende á 148.000 de francos.

No creemos que hayan de admitirse los pensamientos de ciertos inventores ignorantes, que desconociendo los principios elementales de la mecánica han pretendido descubrir frenos de efecto instantáneo. Pero bueno es examinar las proposiciones nuevas, aun cuando no consigan el objeto por empeñarse en hallar soluciones prematuras é incompletas. En materia de frenos, sobre todo, conviene averiguar especialmente el principio teórico que debe servir de base y despues examinar la ejecucion práctica en sí misma.

Es casi supérfluo recordar á nuestros lectores que una parada *instantánea* seria una necedad grosera, si no fuera una cosa imposible, y que la pretension de detener subitamente un tren en marcha, viene á ser lo mismo que coger á los viajeros y arrojarlos contra un muro con la misma velocidad que llevaba el tren. Sin embargo, trasladaremos algunos números por medio de los cuales, y reemplazando la palabra *parada* con la de *caida*, se demuestra claramente el peligro á que expondria á los viajeros la detencion instantánea de un tren.

Un tren mixto, marchando con la velocidad de 40 kilómetros por hora, ó sea 11 metros por segundo, produciria, en su detencion repentina, un

choque equivalente para los viajeros á una caida de la altura de 6m 30. Viene á ser como si se cayeran de un piso segundo.

Un tren directo, que marchara con la velocidad de 50 kilómetros por hora ó sean 14 metros por segundo, produciria, al detenerse súbitamente, un choque igual á una caida de 10 metros, ó sea de la altura de un tercer piso.

En un expres, la caida es mucho mayor: de 14 á 15 metros, altura de un cuarto piso.

Tales son sumariamente y sin descender á detalles los servicios que han pretendido hacer á la humanidad los inventores de frenos instantáneos.

M. Achard, ingeniero civil, antiguo alumno de la escuela, no es de estos inventores, porque si lo fuera no habriamos accedido á emprender el viaje de París á Strasburgo en tren expres para examinar su freno: la perspectiva de caer de un cuarto piso hubiera enfriado nuestro entusiasmo.

Por su disposicion el freno eléctrico detiene instantáneamente el movimiento de las ruedas, y el tren se desliza únicamente unos cuantos centenares de metros. Una corriente eléctrica permanente sirve para regularizar la accion de los frenos. Interrumpiendo la corriente voltáica, el maquinista, desde la locomotora, produce la detencion del movimiento de las ruedas cuando lo cree necesario; esto tiene una consecuencia forzosa é inevitable: todas las causas que pueden producir la rotura del hilo conductor que vá desde la locomotora al último furgon, y en su consecuencia rotura de enganches, descarrilamientos, incendio, etc., detienen el tren. Una campana de alarma resuena en el momento en que se suspende la corriente, cualquiera que sea el punto en que esto ocurra, y avísa al mismo tiempo al maquinista.

Ahora bien, para interrumpir la corriente, no se necesitan los treinta mil kilógramos de fuerza necesarios para apretar los frenos. El maquinista, desde la locomotora, y por medio de un interruptor eléctrico parecido al tirador de una puerta, puede apretar ó aflojar todos los frenos á la vez, en menos tiempo del que antes necesitaba para dar la señal de alarma.

En lugar de 1,200 metros, un tren á gran velocidad se detiene de este modo á menos de 300 metros, con un leve movimiento de mano. Nosotros mismos hemos apretado los frenos del tren correo de París á Strasburgo, dando vuelta á un boton entre el pulgar y el índice; y hemos esperimentado desde la locomotora el valor de la invencion. Por su parte los maquinistas se mostraban sumamente satisfechos de esta mejora.

(45) «Hay buenos sistemas de frenos para evitar los accidentes de los ferro-carriles.»

¿Pero de qué clase son estos frenos eficaces? Acabamos de describir sumariamente la disposicion del freno Achard ó freno eléctrico: Hemos visto que consiste principalmente en interrumpir una corriente eléctrica permanente que pasa por hilos situados bajo los carruajes. Esta interrupcion hace girar un cilindro en torno del cual se arrollan dos fuertes cadenas que detienen las ruedas á la manera de los frenos ordinarios.

Comó se hallan en manos de un mismo mecánico, suprime todos los

intermediarios y toda pérdida de tiempo. Por medio de un pequeño interruptor eléctrico parecido al tirador de una puerta, el maquinista desde la locomotora puede apretar todos los frenos á la vez en menos tiempo del que antes necesitaba para dar la señal de alarma. No es necesario para esto emplear la fuerza de 1,000 caballos; basta un simple movimiento de la mano. Gracias á esta facilidad, un tren á gran velocidad puede quedar parado á menos de 300 metros.

Algunos ingenieros parece que han creido difícil mantener en buena disposicion la pequeña pila destinada á producir la electricidad, asi como cuidar de la posicion de los hilos antes de la salida del tren. Pero si la invencion asegura la vida de los viajeros, bien merece que los encargados del servicio se tomen alguna pequeña incomodidad.

Veamos otro sistema de freno, muy diferente del anterior, y cuya eficacia parece demostrada. Este es el freno de Laurent.

El freno de Laurent consiste en trasformar el movimiento de rotacion en el de arrastre, oponiendo de este modo una gran resistencia á la marcha del tren.

No es este el primer freno que se ha propuesto semejante trasformacion; pero se recomienda por su combinacion mecánica enteramente nueva, que suprime, como el freno de Achard, todos los intermediarios y coloca la fuerza de resistencia en la misma mano que dispone de la potencia motríz.

En efecto, ¿qué hace M. Laurent para detener un tren? Una cosa ciertamente muy singular y muy ingeniosa: *le levanta.*

A cada lado de los carruajes se colocan dos listones de hierro que tienen su punto de apoyo en los ejes de las ruedas del wagon. Estos listones sostienen dos ejes colocados delante de los ejes ordinarios y terminados en cuatro segmentos de ruedas. En lugar de estar horadados en el centro estos segmentos de ruedas están excentrados y en el estado normal no se apoyan en los rails; su llanta se queda á cuatro ó cinco milímetros de aquellos.

Si por un medio cualquiera se hace girar estos segmentos de rueda en el mismo sentido que las demás ruedas, su centro bajo y su circunferencia toca pronto á los rails; si en aquel instante el tren lleva una gran velocidad, el roce obliga al segmento á seguir girando. Desde entonces los segmentos bajan mas que las ruedas ordinarias, las cuales se quedan en el vacío, y el wagon levantado por la excentricidad de los segmentos, no puede hacer otra cosa sino resbalar sobre ellos en virtud de la velocidad adquirida.

¿Pero de qué manera se puede hacer girar á esos preciosos segmentos en el momento de peligro? Nada mas sencillo. El maquinista, por medio de un manubrio, imprime un movimiento de rotacion á un árbol que por medio de una hélice se comunica con un brazo y una barra de conexion las cuales á su vez ponen en movimiento los segmentos ya citados. Estos bajan hasta ponerse en contacto con el rail, y como el wagon vá marchando rápidamente, se alza en virtud de la resistencia de los segmentos y resbala como sobre patines.

Supongamos que el esfuerzo de la locomotora, al marchar el tren, es de unos 400 kilógramos. En el momento de el peligro, el maquinista cambia la direccion el vapor, y la locomotora opone entonces á la velocidad adquirida la fuerza anterior. Pero si, en lugar de rodar, el tren tu-

viera que resbalar sobre los rails, la resistencia que opondria á la marcha seria entonces treinta veces mayor, ó sea 12,000 kilógramos. Este es el efecto producido por el sistema Laurent. Es exactamente lo mismo que si el tren fuese arrastrado hácia atrás por una segunda locomotora de la fuerza de 24,000 caballos de vapor.

Aplicando el cálculo á una marcha de 15 metros por segundo, se demuestra que el tren debe detenerse á 76 metros despues de haber apretado los frenos.

Este límite bastaria para evitar cualquier choque, dice el inventor. Ciertamente que sí; pero nos parece demasiado corto y por lo tanto peligroso, porque no creemos que el material resistiera mucho tiempo á un rozamiento de esta naturaleza. Es una consideracion que no debe echarse en olvido.

Debemos declarar que no hemos experimentado personalmente la accion de este nuevo freno, en atencion á que no se ha ensayado aun por ninguna compañía; nos hemos servido de una locomotora de madera suficiente para la aplicacion teórica, pero inútil sin duda para la discusion práctica.

Las administraciones alegan á veces razones muy singulares; no consienten en ensayar un freno antes de saber si es bueno y no pueden saberlo sino ensayándole. Preciso es confesar sin embargo, que si hubieran de ensayarse todos los frenos, los accionistas tendrian derecho para quejarse. Sea como quiera, las compañías deberian decidirse de algun modo. Elijan en buen hora el freno de Ourselin, el de Guerin, el de Dumas, el de Achard, el de Laurent, esto es cosa suya, pero elijan alguno. El buen sentido y la opinion pública ven con dolor que los accidentes se repiten sin que se tome disposicion alguna para evitarlos.

(46) «Cómo estaba organizada la exposicion universal.»

La exposicion universal de 1867 contaba 42,237 expositores, y ocupaba un espacio de 642,520 metros cuadrados, distribuidos de la manera siguiente: 417,520 en el Campo de Marte y 225,000 en la Isla de Billancourt.

El palacio de la exposicion ocupaba, en el centro del Campo de Marte una estension de 140,000 metros. Medía 490 metros su mayor longitud siguiendo el eje del puente de Jena y 380 metros en su eje menor, entre las avenidas de Suffren y de Labourdonnaye. Su contorno presentaba un desarrollo total de cerca de 1,500 metros.

El palacio estaba dividido en siete zonas concéntricas, cuyo perímetro aumentaba sin cesar desde el centro á la circunferencia. Estas zonas, ó *galerías* elípticas, estaban destinadas á recibir cada una de ellas ciertas clases de productos que presentasen analogía entre sí, es decir los diferentes *grupos* creados por la comision, cualquiera que fuese la nacion á que pertenecieran. De esta manera, al recorrer aquellas galerías, se podian examinar los productos similares de las diferentes naciones y efectuar un trabajo de comparacion tan interesante como instructivo.

En el centro del palacio se habia dispuesto un espacio libre y á cielo abierto, trasformándole en jardin, del cual partian diez y seis vías transversales ó *calles*, las cuales se extendian á través del monumento, como los rayos de una rueda, y despues de dividirle en cierto número de *sectores* iban á desembocar en el parque. Cada una de las naciones expositoras

habia tomado uno ó varios de aquellos sectores, ó bien solo una fraccion, segun su importancia, para instalar en ellos sus productos con arreglo al órden establecido. De este modo el visitante, saliendo del jardin central y tomando una de las citadas calles pasaba revista al conjunto de los productos de una misma nacion, del mismo modo que al dar el paseo circular habia examinado el conjunto de productos de una misma especie en todas las naciones.

«Tal es, dice Hipólito Gautier, esta doble division de que tanto se ha hablado, por nacionalidades en un sentido, y por especialidades en otro; que permitia á voluntad, por una parte hacer estudios etnográficos, por otra investigaciones tecnológicas; y que de este modo reunia en una sola las ventajas de dos clases de exposiciones, las exposiciones colectivas y las exposiciones sucesivas.»

Difícil es formarse una idea de los inmensos trabajos subterráneos que hubieron de practicarse para construir el palacio de la Exposieion. El Campo de Marte escavado, horadado, trastornado, ahuecado aquí, terraplenado allá, presentó por espacio de seis meses el aspecto de un inmenso hormiguero, surcado de anchas galerías enlazadas de mil maneras.

Además de estas galerías subterráneas destinadas á la circulacion del agua, el aire y el gas, que se consumian diariamente, se extendian todo alrededor del edificio, cuevas revestidas y abovedadas, que debian servir de depósitos á las fondas y cafés establecidas en el paseo esterior; estas galerías subterráneas formaban una red de 7 kilómetros de estension.

Los grupos comprendian cada cual todos los objetos de cierta analogía, ya en la primera materia, ya en el objeto á que se destinaran, y que por cualquiera de estos conceptos vinieran á formar una familia natural. Estos grupos, en número de nueve, se hallaban divididos en cierto número de *clases* que representaban mas particularmente un órden de productos determinados. Véase la lista con la indicacion de las clases que abrazaban:

Grupo I: Obras de arte (clases de 1 á 5).

Grupo II: Material y aplicaciones de las artes liberales: Historia del trabajo (clases de 6 á 13).

Grupo III: Muebles y demás objetos destinados á la habitacion (clases de 14 á 26).

Grupo IV: Vestidos (inclusas las telas) y demás objetos que componen los trages (clases de 27 á 39).

Grupo V: Materias primeras, ó sea productos (brutos y trabajados) de las industrias extractivas (clases de 40 á 46).

Grupo VI: Instrumentos y procedimientos de las artes usuales (clases 47 á 66).

Grupo VII: Alimentos (frescos y conservados) en diferente estado de preparacion (clases de 67 á 73).

Grupo VIII: Productos vivos y muestras de establecimientos de horticultura (clases de 83 á 88).

Grupo IX: Objetos expuestos especialmente con el propósito de mejorar la condicion física y moral de la poblacion (clases de 89 á 95).

El lado filosófico de semejante sistema de clasificacion no puede escaparse á nadie. En el centro mismo del palacio se encontraban el alma, la

inteligencia, el pensamiento en sus mejores y mas elevadas manifestaciones; verdaderos focos de calor y de luz intelectuales. La galería de la *Historia del trabajo* mostraba allí las fases sucesivas del progreso de la humanidad. Despues, á medida que se avanzaba hácia lo exterior, la materia aparecia cada vez mas, hasta llegar á la mas completa espresion de las necesidades físicas del hombre, es decir, á la galería exterior llamada de los *productos alimenticios*, y destinada á las fondas y cafés.

(47) «Medio de encontrar en el mar el camino mas corto de un punto á otro.»

Como presidente del jurado de la clase de las ciencias en la exposicion marítima internacional del Havre, fuimos invitados á examinar en comision el método nuevo de M. Lahure, nuestro sabio colega de la Sociedad de estudios diversos del Havre, y á presentar la memoria correspondiente á la Sociedad de Ciencias industriales, artes y bellas letras de París.

Véase los términos en que estaba concebida esta memoria:

Método para determinar, tanto en las cartas marinas como en todos los mapas geográficos, por medio de un cálculo muy breve y fácil, todos los puntos del camino mas corto de un lugar á otro de nuestro globo, por M. E. Lahure, padre, del Havre.

Señores y queridos colegas: no os recordaré que el camino mas corto de un punto á otro es una línea recta, y que en la superficie de una esfera este camino mas corto es un *arco del círculo máximo.*

Esta es una verdad geométrica demasiado popular para que necesite demostracion, y que no puede ser enmendada ni reemplazada en el porvenir por un descubrimiento contradictorio. Así pues, cuando M. Lahure nos anuncia que acaba de encontrar un método nuevo de determinar el camino mas corto de un punto á otro del Océano, debe entenderse que este camino mas corto no es ni puede ser otra cosa que un arco de círculo máximo, y que el nuevo trabajo tiene por objeto, no sustituir otro camino á este, sino, por el contrario, dar un medio fácil para seguir en el mar este arco de círculo máximo.

Las cartas marinas, lo mismo que los planisferios terrestres, no hallándose trazados en superficies esféricas, no representan exactamente las coordenadas geográficas, sino una imágen plana simétrica de estas coordenadas, que sufren por lo mismo deformaciones progresivas tanto mayores cuanto mayor es la parte de esfera que el mapa contiene. Los mapas están trazados generalmente con arreglo á la proyeccion de Mercator, que representa la esfera suponiéndole circunscrita una superficie cilíndrica sobre la cual se proyectan los diferentes puntos del globo. Enseguida se desarrolla este cilindro cuya superficie es igual á la del globo: el Ecuador y los diversos paralelos, así como los meridianos, se encuentran cómodamente representados por medio de líneas rectas; y de este modo se reducen todos los caminos á construcciones fáciles de geometría plana.

Dada la direccion del punto de arribo, el barco encuentra sencillo seguir un determinado rumbo de viento de manera que su huella sobre la carta plana se halla representada por una simple línea recta. Pero en la esfera real esta línea recta representa una curva espiral que gira indefinidamente alrededor del polo y que los geómetras llaman *loxodromia.* Para seguir el camino mas corto en la tierra, seria preciso trazar un

círculo máximo, cuya proyeccion en la carta plana es una curva bastante complicada que se llama *sinusoide*.

Varios marinos han calculado fórmulas destinadas á obtener este resultado. Pero hasta el presente han quedado sin aplicacion á causa del cálculo que seria preciso hiciese el capitan á cada cuarto, á fin de dar al timonel la nueva ruta que debia seguir. El método de M. Lahure es relativamente sencillo.

El autor toma por plano de proyeccion aquel en que el círculo máximo de la ruta que se ha de seguir se reduce á una línea recta. Basta que este plano toque á la esfera en el punto en que el círculo máximo de que se trata encuentra al ecuador. Por este medio se encuentran fácilmente fórmulas poco complicadas y que reducen mucho el trabajo habitual.

Trátase:

1.º De determinar la longitud de este primer punto de interseccion de la ruta que ha de seguirse con el ecuador. El autor le obtiene por medio de un cálculo que se hace de una vez en el momento de partir y segun al lugar hácia donde se dirige.

Hecho esto, falta:

2.º Determinar en cualquier instante, es decir, en épocas convenientemente calculadas, las longitudes y latitudes de los diferentes puntos de la ruta que se sigue y marcarlos en el mapa.

Ahora bien; esto se hace generalmente todos los dias, y aun varias veces al dia si es preciso, con ayuda de la primera fórmula. En efecto, esta segunda fórmula no se compone sino de una sola cantidad variable que es el *seno* de la longitud del punto movible en que se halla el barco en un momento dado y al cual se añade un logaritmo constante que ha podido calcularse de antemano, porque no se compone sino de las la latitudes y longitudes del punto de arribada y del punto de partida.

Al ver los tipos de los cálculos, podria creerse que la variacion que deben sufrir los números de los grados de longitud de las cartas, presenta á veces algunas dificultades; pero si se quiere examinar atentamente las operaciones que han de hacerse. se reconocerá que la adicion de un número constante de grados á los números de la carta en unos casos, y la sustracion en otros casos, no puede dar lugar á ninguna incertidumbre.

El medio propuesto exige, para cada traves'a, un cálculo preparatorio que no es de los mas sencillos; pero una vez hecho este cálculo, la determinacion de cada punto de la ruta es tan fácil como pronta, y solo exige dos adiciones: una de dos números, otra de dos logaritmos.

La combinacion se funda en este hecho: todo círculo máximo de una esfera puede considerarse como la circunferencia de una seccion hecha por un plano que pasa por el centro de la esfera; de donde resulta que haciendo girar una esfera sobre un eje que pase por sus polos, se encuentra siempre una posicion en que la proyeccion de este plano sobre otro plano paralelo al eje que pasa por los polos de la esfera, es una recta.

Para obtener este resultado, es preciso (hallándose determinados dos puntos A y B en una esfera dividida en grados de longitud y latitud), que la proyeccion del plano que pasa por A y B y por el centro de la tierra coincida en el plano de proyeccion con el punto en que el ecuador encuentra el grado de longitud cuya proyeccion sobre este plano es una recta.

Se tendrá entonces la proporcion siguiente:

sen. lat. A : sen. lat. B :: sen. long. A : sen. long. B.

No puedo entrar aquí en los detalles del cálculo. Mi intencion era únicamente presentar á mis respetables colegas una idea del método propuesto por M. Lahure.

No encuentro mas que una sola objeccion que dirigir al autor, la que resulta del conocimiento que poseemos hoy de las gran es corrientes del mar y de su alta importancia en la navegacion. Es sabido que por medio de este gran descubrimiento el comandante Maury ha reducido á una mitad las grandes travesías de la navegacian americana, que esta reduccion se traducia en 1854 por una economía de dos millones y medio de pesos solo en los Estados-Unidos, y que en el comercio marítimo de ambos mundos resulta cada año una economía positiva de muchos millones, con la adopcion de las rutas siguiendo las corrientes. Sería supérfluo insistir sobre este punto. Pero esta observacion en nada atenúa la escelencia del trabajo de M. Lahure, porque si, por una parte es urgente, en nuestra época conocer las corrientes y aprovecharlas, no es menos útil por otra conciliar esta ventaja, que ofrece la naturaleza misma con un buen método práctico de hacer siempre la travesía por el camino mas corto posible. Este método puede hasta impedir que el barco se aleje impulsado por corrientes ó vientos qu · podrian llevarle mas lejos todavía.

Despues de examinar este trabajo, la comision no puede menos de recordar que M. Lahure ha consagrado hace muchos años todos sus cuidados a la gran cuestion del salvamento de los náufragos, y que los barcos que llevan su nombre han conseguido admirables y difíciles salvamentos. No cree pues ageno á su mision felicitar doblemente á M. Lahure por estos trabajos marítimos, y proponer á la Sociedad de ciencias industriales que conceda á M, Lahure, el premio de mayor categoría, ó sea la medalla de oro.

Por la comision,
El ponente,
Camilo FLAMMARION.

(48) «El caballito marino, ó hipocampo.»

No conocemos seguramente ningun animal, terrestre ó marino, mas curioso que este pequeño ser, en el cual nos parece ver un retoño de una raza antediluviana en otro tiempo fuerte y poderosa.

La estructura de este animalillo es enteramente extraordinaria, y sin embargo él es mas extraordinario todavía por efecto de un trastorno particular de las leyes comunes de la naturaleza.

Así en esta especie, las funciones especiales de la maternidad, pudiéramos decir de la lactancia, no son ejercidas por la hembra, sino por el macho. La hembra tiene solo la facultad de producir y poner los huevos ó sea la freza; al macho le está encomendado el cuidado de recibirlos, cubrirlos hasta el desarrollo, y ponerlos en libertad cuando pueden buscarse por sí mismos el alimento.

Al efecto, la naturaleza ha provisto al macho de una especie de bolsa abdominal en que se depositan y empollan los huevos, y en el que permanecen los hijuelos algun tiempo despues de su nacimiento. ¿Cómo pueden vivir estos pequeñuelos en aquella bolsa? Se alimentan á espensas de la bolsa misma, cuyas paredes, duras y gruesas en el momento de recibir

los huevos, se quedan delgadas y ténues, cuando los pequeñuelos se han desarrollado enteramente.

¿Pero cómo se verifica la expulsion? Esta es otra singularidad enteramente peculiar del animal que vamos describiendo.

El hipocampo tiene la facultad de poder asirse por medio de su cola á cualquier sustancia, piedra ó madera, cuando está cansado de nadar. Pues bien al asirse de este modo, cuando quiere desembarazarse de sus pequeñuelos, bastante fuertes ya para vivir libres, se endereza, vuelto el abdómen hácia el objeto en que se apoya, y contrayendo violentamente sus músculos, se arroja contra el objeto citado, y repitiendo los golpes, obliga á su innumerabte prole á desocupar enteramente el asilo en que la habia recibido.

(49) «Es curioso é instructivo conocer el gran número de exposiciones, celebradas desde la *primera* que se verificó en 1798.»

Véase la lista de todas las exposiciones verificadas hasta hoy, con el resúmen sumario de las de París y otras mas importantes:

1798, *París*.—Desde el 19 de setiembre al 2 de octubre, (ó sean los tres últimos dias complementarios del año VI y los diez primeros del año VII). Construyéronse en el campo de Marte 68 pórticos que se iluminaron todas las noches; en uno se expusieron las muestras de las pesas y medidas métricas y otros dos se hallaban reservados para la manufactura de Sevres y la de armas de Versalles. Concurrieron 110 expositores, á los cuales se concedieron 12 medallas de oro y 15 menciones honoríficas.

1801, *París*.—Desde el 18 al 24 de setiembre (ó sean los cinco dias complimentarios del año IX) Para esta esposicion se construyeron en el patio de Louvre 104 pórticos, que recibieron los productos de 220 espositores pertenecientes á 38 departamentos. Distribuyéronse medallas de oro, de plata y de bronce, menciones honoríficas, y demás recompensas del año VI. Algunas medallas se repartieron por suerte.

1802, *París*.—Desde el 18 al 24 de setiembre, (ó sean los cinco dias complementarios del año X). Eleváronse en el patio del Louvre 100 pórticos, colocándose además algunos productos en las salas del Instituto: Acudieron 540 espositores pertenecientes á 73 departamentos, 12 de los cuales habian sido recientemente anexionados. El sistema de recompensas fue el mismo de 1801. Bonaparte y Josefina visitaron la exposicion.

1803, *Caen*.

1806, *Caen, Amberes, París*.—Esta última duró desde el 25 de setiembre al 19 de octubre, celebrándose en un edificio construido sobre la esplanada de los inválidos, y en el que se recibieron los productos de 1,422 espositores pertenecientes á 104 departamentos, de los cuales 83 pertenecian al antiguo territorio. Napoleon se hallaba en Alemania y no asistió á esta esposicion, para la cual se habian hecho grandes gastos y que produjo el primer núcleo de documentos estadísticos sobre la industria nacional. Se concedieron cinco clases de recompensas.

1808, *Trieste*.

1811, *Caen*.

1818, *Munich*.

1819, *Munich, Caen, París*.—Esta duró desde el 25 de agosto hasta el

30 de setiembre celebrándose en el patio de algunas de las galerías de Louvre en el piso bajo. Acudieron 1,662 espositores, á los cuales se concedieron, además de las medallas ordinarias, algunas cruces ó títulos: otorgáronse tambien recompensas á industriales ó inventores que no espusieron productos.

1820, *Gante, Stuttgard.*

1821, *Munich.*

1822, *Munich, Berlin.*

1823, *Paris.*—Duró desde el 25 de agosto hasta el 23 de octubre. Concurrieron solo 1,642 espositores, de 73 departamentos. y sus productos se espusieron en el patio y galerías del piso bajo y principal del Louvre.—*Stocolmo, Munich.*

1824, *Dresde, Tournay.*

1825, *Harlem, Nantes.*

1826, *Dresde.*

1827, *Paris.*—Desde el 25 de agosto al 3 de octubre. Se celebró en el Louvre como en 1819 y en 1823 y con el mismo sistema de organizaeion y de recompensas concedidas por el rey en persona; concurrieron 1,795 espositores pertenecientes á 76 departamentos.—*Nantes, Burdeos, Madrid, Lila, Berlin, Munich.*

1828, *Nueva York, Madrid, Burdeos.*

1829, *Petersburgo, Turin.*

1830, *Burdeos, Bruselas.*

1831, *Dresde, Madrid, Moscou.*

1832, *Turin.*

1833, *Petersburgo.*

1834, *Stocolmo, Dresde, Munich, Caen, Paris.* Esta última duró desde 1.° de mayo á 1.° de julio, concurriendo 2,447 espositosres para cuyos productos se construyeron en la plaza de la Concordia cuatro pabellones que ocupaban una superficie de 14,288 metros cuadrados ocasionando un gasto de unos 260,000 francos. El rey pronunció un discurso con motivo de la distribucion de premios y concedió condecoraciones. Los dictámenes del jurado empezaron á ser mas estensos.

1835, *Amiens, Valenciennes, Munich, Tolosa, Bruselas, Leipsick, Viena, Moscou.*

1837, *Dresde, Dijon.*

1838, *Burdeos, Turin, Valenciennes, Klagenfurth.*

1839, *Paris.*—Desde el 1.° de mayo al 1.° de julio. Celebróse por primera vez en los Campos Eliseos, concurriendo 3,381 espositores de 79 departamentos y de las colonias de las Antillas, cuyos productos llenaban un edificio de 16,500 metros cuadrados de superficie, y además un anejo destinado á los productos de la industria de Mulhouse.—*Petersburgo, Viena, Lausanne.*

1840, *Dijon, Trieste, Tolosa, Dresde, Stocolmo, Nuremberg.*

1841, *Bruselas, Madrid, Burdeos.*

1842, *Trieste, Berlin, Maguncia.*

1843, *Berna, Saint-Gall.*

1844, *Paris.*—Del 1.° de mayo al 1.° de julio. Celebróse tambien en los Campos Elíseos, ocupando el edificio una superficie de 20.000 metros cuadrados y concurriendo 3,960 espositores. Los gastos llegaron á la suma de 34,000 francos. *Turin, Lisboa, Burdeos, Leipsick, Florencia, Luca,*

Grenolle, Berlin. Esta última se abrió el 15 de agosto, en el arsenal donde se habian conservado todos los trofeos de armas. Los productos ocupaban una superficie horizontal de 6,534 metros cuadrados y una superficie vertical de 1,922 metros. Por primera vez se estableció un precio de entrada equivalente á 62 céntimos; concurrieron unos 3,200 espositores de las diferentes comarcas de Alemania, á las cuales se distribuyeron mas de 1,200 premios, tanto en títulos como en medallas. La creacion del Zollverin data en parte de esta esposicion. *Stocolmo.*

1845, *Tolosa, Leipsick, Dresde, Karan, Madrid, Viena.* Esta última duró desde el 15 de mayo al 15 de julio. Se verificó en los pabellones del Instituto politécnico, concurriendo 1,865 espositores de las diferentes provincias austriacas. El emperador de Austria distribuyó las medallas.

1846, *Génova, Washington, Berna.*

1847, *Burdeos, Zurich, Stocolmo, Bruselas.* Esta ùltima duró desde el 15 de julio hasta el 30 de setiembre, concurriendo 1,070 espositores. La entrada en el edificio no era gratuita mas que tres dias á la semana. En esta esposicion se instituyó en Belgica una condecoracion destinada esclusivamente á los artesanos y trabajadores de ambos sexos.

1848, *Berna, Bruselas, Génova.*

1849, *Grenoble, Petersburgo, Lisboa, Paris.*—Esta última duró desde el 1.° de junio al 31 de julio, celebrándose en los Campos Elíseos, donde las construcciones ocupaban una superficie de 22,291 metros, si bien solo estaban cubiertos 9,534; concurrieron 4,494 espositores de Francia y de Argelia, representando la industria manufacturera y agrícola. Concediéronse 3,738 premios distribuidos en el Palacio de Justicia el 11 de noviembre por el príncipe presidente de la República con una pompa y ceremonia no conocidas. Los gastos se elevaron á 560,000 francos.

1850, *Turin, Tolosa, Madrid, Barcelona, Burdeos, Leipsick, Tiflis.*

1851, *Londres.*—Esta célebre esposicion, la primera universal en que figuraron los productos de todas las naciones, duró desde 1.° de mayo á 11 de octubre, celebrándose en el edificio especial que al efecto se construyó en Hyde-Park, y que cubria una superficie de 93,000 metros cuadrados cubiertos, y 2,800 metros no cubiertos. Los gastos de instalacion se elevaron á 5.832,644 francos. Contáronse unos 17,000 espositores, á los que se distribuyeron 5,186 recompensas divididas en simples medallas de bronce y en menciones honoríficas. El precio de la entrada variaba segun los dias.

1852, *Kazan, Saint-Etienne, Luxemburgo.*

1853, *Milán, Moscou, Nueva-Yorck.*—Esta última duró del 15 de julio al 1.° de diciembre, concurriendo á ella 4,831 espositores, cuyos productos ocupaban un edificio principal de 13,000 metros cuadrados y varios anejos que ocupaban 3,000 metros. Tomaron parte en la esposicion veinticuatro naciones; se distribuyeron medallas de plata, de bronce y menciones honoríficas. *Dublin.*—Esta duró desde el 12 de mayo al 31 de octubre, concurriendo á ella 3,000 espositores, de los cuales 1380 pertenecian á las bellas artes y 1,791 á la industria. El valor de los objetos espuestos se elevaba á unos 13.000,000, y las diferentes clases de billetes de entrada produjeron 1.200,000 francos. No se distribuyeron premios. Los edificios ocupaban una superficie de 24,719 metros.

1854, *Bruselas, Tréveris, Turin, Cristiania, Florencia, Burdeos, Madrid, Trieste, Munich.*—Está última duró desde el 15 de julio al 18 de octubre,

concurriendo 6,755 espositores de los Estados del Norte, y 1,497 de los Estados austriacos, que recibieron 2,949 recompensas. Las construcciones, comenzadas el 27 de febrero, ocupaban una estension de cerca de 40,000 metros cuadrados.

1855, *Ruen*, *Caen*, *Paris*.—Esta duró desde el 1.º de mayo al 31 de noviembre, verificándose en el palacio de la Industria y sus anejos, construidos en los Campos Elíseos. Ocupaba una superficie total de 215,052 metros cuadrados, de los cuales 18,726 no estaban cubiertos, y 100,060 estaban cubiertos y destinados á la colocacion de los productos. En la avenida Marbeuf, una superficie de 17,639 metros cuadrados se hallaba destinada á las obras de arte de 2,175 espositores. El número de los espositores agrícolas é industriales de todas las naciones se elevó á 21,779, componiendo 22,243 esposiciones diferentes, cuyo valor estaba calculado en unos 75.000,000 de francos. La distribucion de los 10.564 premios de toda especie se celebró con un esplendor desconocido hasta entonces, en la nave central del Palacio el 15 de noviembre. Los gastos, que ascendieron á 11.336,522 francos, fueron cubiertos en parte por 3.202,485 francos, procedentes de los derechos de entrada pagados por 5.162,330 visitantes.

1856, *Bruselas*.

1857, *Roma*, *Berna*.

1858, *Roma*, *Tolosa*, *Turin*, *Dijon*, *Limojes*, *Nueva-York*.

1859, *Burdeos*, *Ruan*, *Atenas*.—Los juegos olimpicos que se celebraron en esta última capital desde el 18 de octubre al 29 de noviembre, fueron acompañados de una esposicion de bellas artes, agricultura é industria, que contaba 947 espositores y 1,579 productos diferentes. Se distribuyeron 698 premios, y los gastos se elevaron á unos 80,000 francos.

1860. *Montpelier*, *Saint-Didier*, *Troyes*, *Besanzon*, *Petersburgo*.

1861, *Metz*, *Nantes*, *Marsella*, *Florencia*, *Rio-Janeiro*.

1862, *Montauban*, *Londres*—Esta última esposicion duró desde 1.º de mayo al 15 de noviembre, celebrándose en el palacio de Kensington, que ocupaba una superficie enteramente cubierta de 95,215 metros cuadrados para los productos de la industria, y 30,178 metros para las bellas artes y una superficie no cubierta. Concurrieron 27,446 espositores, á los cuales se distribuyeron 12,305 premios divididos en simples medallas y menciones honoríficas. Los gastos, que se elevaron á 11.490.790 francos, fueron cubiertos por una suma equivalente en ingresos, de los cuales 10.213,252 francos fueron producidos por los derechos de entrada.

1863, *Constantinopla*, *Wiesbaden*, *Clermont-Ferrand*, *Nimes*.

1864, *Bayona*, *Angers*, *Filadelfia*.

1865, *Polonia*, *Niza*, *Stettin*, *Dublin*, *Burdeos*, *Chaumon*, *Tolosa*, *Oporto*.

1866, *Moscou*, *Boulogne*, *Stokolmo*.—Esta duró desde el 15 de junio al 8 de octubre, presidiendo la apertura la reina en nombre del rey, que distribuyó luego las recompensas en 23 de julio. Suecia, Noruega, Dinamarca y la Finlandia estuvieron allí representadas por 4,175 espositores.

1867, *Dijon*, *Arcachon*, *Fernambuco*, *Rio-Janeiro*.

(*) En el momento de publicarse este libro en España (diciembre 1873) acaba de cerrarse la Exposicion de Viena, anunciada para 1870, y que, bajo ciertos puntos de vista, aventaja á todas las anteriores. Inaugurada en 1.º de mayo, se ha cerrado en 1.º de noviembre de 1873. El palacio de la Exposicion, con todos sus adyacentes, ha ocupado una superficie de 2.330,631 metros; el espacio cubierto solo ocupaba 114,652 metros, y las

A esta lista de esposiciones, que termina en la universal de 1867, no añadiremos la marítima del Havre en 1868, puesto que ya la hemos examinado en el texto de este libro. Pero diremos dos palabras acerca de la *esposicion* de insectos celebrada en París en agosto de 1868.

Considerada en su objeto y en la idea que la imperó, esta exposicion especial de insectologia, es una escelente novedad, cuyos resultados podrían ser de gran valor, Dista mucho de haber sido completa; pero es obra de una sociedad particular, de la sociedad de *insectologia agricola*, que no ha podido encontrar en todas las colecciones de Francia los elementos necesarios para formar un museo que llenara todos los cuadros de la obra proyectada, pero que, reuniendo la mayor parte de estos elementos y asociándolos bajo una forma sistemática, ha hecho el bosquejo de lo que podrá hacerse mas adelante.

No dudamos que despues de este ensayo, que demuestra sus grandes esfuerzos y sus tendencias progresivas, la citada sociedad podrá fundar muy pronto una verdadera exposicion internacional de los insectos útiles y de sus productos, de los insectos nocivos y de sus productos y en la cual puedan completar los estudios teóricos con estudios prácticos los aficionados á este ramo tan importante de la historia natural.

Ya en agosto de 1855 se verificó en París otra exposicion de insectos. La iniciativa de este hecho sin precedente se debió á la Sociedad central de agricultura, que hizo entonces un tímido ensayo. Una coleccion de documentos lo acredita, como vemos en el programa preliminar de la Sociedad de insectologia. Ahora bien, como este ensayo dió un resultado superior del que podia esperarse, salió de él una institucion nueva, la Sociedad de insectologia, que ha venido á afirmarse, organizando una segunda exposicion.

El objeto de esta se comprenderá y apreciará exponiendo el objeto y existencia de la Sociedad que la lleva á cabo. Por una parte recomienda los métodos mejores para propagar los insectos útiles, preservarlos de toda enfermedad epidémica y sacar el mayor beneficio posible de sus productos. Por otra parte esta Sociedad estudia los insectos destructores de nuestros cultivos, de nuestros jardines vergeles y bosques, y procura por cuantos medios ponen á su alcance las ciencias de observacion atenuar los estragos que hacen y esterminarlos hasta donde es posible. Puede asimismo prestar grandes servicios á la agricultura d sminuyendo las pérdidas considerables que los insectos causan anualmente á la industria, asegurándole una cantidad mayor de materias primeras que trasformar;

avenidas y jardines 2.215,919. Este inmenso espacio se hallaba dividido en cuatro zonas paralelas al paseo del Prater, sitio de Viena en que se estableció el palacio. La primera de dichas zonas, de 300 metros de anchura, comprendia bosques, estanques y jardines; la exposicion de flores, los conciertos, las fondas, cafés, etc. La segunda se hallaba ocupada por los palacios de industria y bellas artes. La tercera por la agricultura. La cuarta por las máquinas. Casi todos los soberanos y príncipes de Europa han visitado la Exposicion, además del shah de Persia y embajadas de China y Japon. Ha habido expositores de veintidos naciones, entre ellas los dos grandes imperios de Asia ya citados, que por primera vez se han presentado en este congreso del trabajo humano. El número de premios ha pasado de 30,000, de los cuales han correspondido á España 1114. Solo se han concedido medallas de bronce y diplomas que equivalen á menciones honoríficas. Las medallas se han dividido en *medallas de progreso, de mérito, de arte, de buen gusto y de cooperacion.*

(*N. del T.*)

y á las subsistencias públicas dándoles con abundancia los medios de completarse.

No es posible desconocer la importancia que tal objeto, y estas exposiciones facilitarán seguramente los mejores medios de llevarle á cabo. Como auxiliares de sus esfuerzos, esta Sociedad estudia y señala los parásitos que la naturaleza previsora coloca siempre al lado de los séres maléficos; recomienda la conservacion de los pequeños mamíferos y de las aves que se alimentan de insectos dañosos favoreciendo así la conservacion de las cosechas.

El programa de la exposicion comprendia cuatro divisiones. La primera abrazaba todos los insectos útiles. Cada especie, hasta donde fué posible, se hallaba representaba en sus diferentes estados de *huevo, larva, crisálida é insecto perfecto.* Los productos que de ellos se obtienen estaban asimismo presentados en sus diferentes grados de trasformacion. Gran número de insectos iban acompañados de los vegetales de que se alimentan. La primer sala de la exposicion se destinó á las obras, memorias, monografías, y demás documentos relativos á la insectologia. Aquí como en otras partes se observó una abundancia estéril de ciertos autores y falta absoluta de otros cuyo sitio estaba allí perfectamente marcado. Por fin los expositores fueron invitados á enviar en union de sus ejemplares una nota sobre los diferentes métodos de cria, y sobre los estragos causados por ciertas enfermedades. Asi por ejemplo se pudo averiguar que las pérdidas causadas á la sericicultura por la enfermedad de los gusanos se elevan á mas de 60 millones al año. La segunda division de la exposicion se hallaba destinada á los insectos nocivos. clasificados ingeniosamente con arreglo á las plantas que devoran y que hay necesidad de preservar. Si esta clasificacion no es científica, en cambio es mas fácil de aprender por los prácticos, y se presta mucho mejor á las investigaciones. Los que atacan los árboles frutales y forestales y los vegetales de nuestros cultivos, los que horadan las maderas de construccion, los que devoran las trufas y las setas, los que van á habitar las lanas y las plumas, y en fin los que habitan en el hombre mismo se hallaban clasificados en categorías. Lo mas particular de esta division es que un gran número de los animales destructores de que está formada son casi microscópicos, y que aunque perfectamente descritos y clasificados por los entomologistas, todavía se ignoran las costumbres y trasformaciones de algunos, es decir la parte mas esencial que hay que conocer. Bueno es que la ciencia no se ocupe solamente de la teoría sino que se ocupe otro tanto por lo menos de las aplicaciones útiles. Las pérdidas que los insectos nocivos causan á la agricultura cada año suman centenares de millones. Basta recordar la cecidomia y la alucita en los cereales, la pirala y el eumolpo en la vid, el *dacus* en el olivo, etc.

La tercera division comprendia los insectos carnicieros que hacen una guerra sin tregua á los innumerables pulgones, mariposas, etc. No se habian omitido tampoco los pequeños mamíferos que como el topo y el erizo, se alimentan de insectos y son nuestros auxiliares; así como las aves insectívoras, que nos prestan su poderoso apoyo.

La cuarta division se hallaba destinada como suplemento á los estragos causados por los caracoles y babosas, á fin de preparar una respuesta eficaz á los perjuicios enormes debidos á estos moluscos.

En resúmen, aquella exposicion insectológica á pesar de los defectos

propios de toda obra que comienza, mereció la simpatía de cuantos se interesan no solo en la historia natural, sino en la riqueza de nuestro país. Estos ensayos de comparaciones científicas é industriales están llamados á prestar los mayores servicios, á enmendar muchos errores y aumentar notablemente la suma de nuestros conocimientos.

(50) «La accion de la luz sobre los vegetales.»

La fotografía ha vulgarizado un hecho conocido mucho tiempo há: la accion de la luz sobre los cuerpos. Todo el mundo sabe hoy que la luz determina ciertas combinaciones químicas.

Tambien son delicadas acciones químicas las que producen esas modificaciones mas ó menos profundas en nuestro color, y que se deben, si no en todo, en parte á lo menos, á la luz.

Los vegetales son á lo que parece, los cuerpos mas sensibles á la accion de la luz, y mas sujetos á su dulce y saludable influencia. La semilla que cae por descuido en una cueva, y que llega á germinar dá origen á una planta que se parece de todo punto á esos niños delicados cuyos pálidos rostros revelan una debilidad profunda. Este vegetal enfermizo trata de curarse por sí mismo; busca la luz; hace grandes esfuerzos para conseguirlo; alarga su tallo, y si logra salir á la luz del dia, ya no sufre. La luz le colorea al mismo tiempo que le fortifica.

La respiracion vegetal demuestra la influencia de la luz, no solo en el aspecto de las plantas, sino en su constitucion. Hay en la vida vegetal un conjunto de fenómenos análogos á los que acompañan á la respiracion animal, y que constituyen lo que se ha convenido en llamar respiracion vegetal.

Las hojas examinadas con el microscopio presentan gran número de aberturas llamadas *estomas*, en forma de ojales, y que dan entrada á cavidades situadas en el espesor del tejido de la hoja. Los estomas son en cierto modo las bocas del vegetal, y las hojas son los pulmones.

Durante el dia, las hojas toman del aire inmediato el ácido carbónico que existe en él, se apoderan del carbono que forman la mayor parte de los principios constitutivos vegetales, y despiden el oxígeno. Solo obran así las partes verdes, y únicamente durante el dia. Por el contrario, durante la noche, las mismas hojas obran de una manera enteramente contraria, es decir que toman el oxígeno del aire y desprenden ácido carbónico del mismo modo que los animales. La corteza, la flor sobre todo, en una palabra, las partes no verdes, obran siempre como las hojas durante la noche.

Estos hechos han sido demostrados por experimentos repetidos y precisos. Plantas encerradas bajo campanas que contenian ácido carbónico se expusieron á la luz, observándose despues que el ácido habia desaparecido; por el contrario, conteniendo la campana únicamente aire y poniéndola en un sitio oscuro, se encontró en ella al cabo de cierto tiempo ácido carbónico.

Las plantas exhalan, al mismo tiempo que el oxígeno, cierta cantidad de óxido de carbono. Ahora bien, este último gas es el principio venenoso enérgico que produce grandes sufrimientos en la asfixia por medio del carbon, género de muerte que muchas personas consideran equivocadamente como muy dulce y agradable.

Las plantas exhalan, pues, ademas de los perfumes de sus flores, gases tales como el ácido carbónico y el óxido de carbono, y respiran constantemente á la inversa de nosotros.

Acabamos de ver que la vida de las plantas, el movimiento de algunas de ellas dependen en gran parte de la luz. Véanse ahora hechos todavia mas curiosos Existe en el reino vegetal, dice M. Duchartre, una categoría particular de plantas pertenecientes á familias muy distintas, y que por consiguiente, ofrecen grandes diferencias de caracteres y de organizacion, pero entre las cuales se observa sin embargo gran analogia de aspecto y de vegetacion; su tallo, por ejemplo, demasiado largo y demasiado débil para sostenerse por sí solo, busca en los objetos inmediatos un apoyo, y rodeándolos en espiral consigue elevarse á una gran altura. Los tallos dotados de esta curiosa facultad, ó tallos volubles, como se les ha llamado se arrollan casi siempre de izquierda á derecha, es decir, en sentido inverso á la marcha del sol ó á la de las agujas de un reló. Esta direccion es siempre fija, habiendo sido inútiles cuantos esfuerzos se han hecho para invertirla.

Esta curiosa particularidad ha escitado las investigaciones de los botánicos y entre las influencias exteriores que pueden determinar el fenómeno, han creido que la mas importante era la luz.

Hace algunos años Dutrochet señaló y Darwin confirmó el hecho curioso de que una planta de tallo voluble colocada en una habitacion que reciba la luz solo por un lado, emplea tiempos desiguales en recorrer las dos mitades de cada vuelta, tardando mucho mas en describir la media vuelta mas distante de la luz. Así, si una planta ha tardado cinco horas y veinte minutos en dar una vuelta entera, el semicírculo inmediato á la ventana, y por consiguiente mas cerca de la luz, le habrá recorrido en menos de una hora. Darwin no deduce de esto que la luz sea la causa del arrollamiento, sino únicamente que le favorece.

M. P. Duchartre ha continuado estos estudios recientemente. Queriendo que sus esperimentos estuvieran al abrigo de las objecciones hechas á los esperimentos de Pam, trató de buscar una planta que pudiera vegetar algun tiempo en la oscuridad sin sufrir mucho. Tal es la batata de la China, que alimentada por su tubérculo, vegeta mucho tiempo aunque se encuentre fuera de la influencia de la luz.

El autor plantó muchos pies de ella en grandes macetas, y cuando estuvieron en plena vegetacion, colocó los unos en medio de su jardin y los otros en una cueva oscura, al mismo tiempo que hacia pasar otros alternativamente de la luz á la oscuridad y viceversa. Un ejemplo ofrecido por una de las siete plantas observadas, todas las cuales dieron resultados idénticos, nos mostrará lo que produjeron aquellos esperimentos.

Uno de los citados pies fue plantado el 23 de mayo; su tallo empezó á salir de la tierra hácia el 15 de junio. La maceta en que estaba se hallaba en medio del jardin. Al lado de la planta se puso una larga varilla, y se dejó la maceta en el mismo sitio hasta que el tallo hubo dndo dos vueltas enteras alrededor de su soporte. Entonces se bajó la planta á la cueva. Obedeciendo todavía un tanto á su tendencia natural, el tallo describió una vuelta casi entera, pero muy floja, y en ella perdió casi enteramente la inclinacion, despues de lo cual se elevó recto á lo largo de la vara, á la cual se le sujetaba por medio de ligaduras segun iba creciendo.

El 7 de julio, tenia de alto 1 metro y 20 centímetros, y los 70 centímetros superiores eran enteramente rectilíneos. Aquel dia se la volvió al jardin, y el 16 del mismo mes habia crecido hasta 6 metros 35 centímetros, enroscándose á la vara. Se la volvió á la cueva, y no tardó su tallo en volver á crecer tieso y recto.

Este esperimento demuestra de un modo evidente la influencia de la luz del dia sobre el enroscamiento de los tallos de la batata de la China. ¿Pero será esta planta la única cuyo tallo voluble no pueda enroscarse sino á la luz del dia? El autor que tenia en su poder un pie jóven y lozano de *mandevillea suaveolens*, le sometió al esperimento, y obtuvo un resultado enteramente análogo al anterior.

«Será estraño, dice con razon M. Duchartre, que la casualidad le hubiera hecho encontrar las dos únicas plantas volubles que perdiesen este carácter en la oscuridad; por lo tanto me parece lícito suponer que hay otras muchas á las cuales sirve de estimulante energía la luz solar para enroscarse tambien.»

(51) «Los aerolitos son, como las estrellas errantes y los bólidos, fragmentos que circulan por el espacio, y que caen á tierra cuando pasan demasiado cerca.»

Las meteoritas son fragmentos de sustancia cósmica, de diferentes tamaños, que circulando en el espacio y encontrando la parte superior de nuestra atmósfera con una velocidad media de 20 kilómetros por segundo, determinan infaliblemente un surco luminoso por efecto de la violencia de la compresion, de tal manera que aquella sustancia, poco antes escesivamente fria, se funde en su superficie; pero siempre el fragmento es anguloso y presenta todos los caracteres de las sustancias terrestres.

M. Daubree ha publicado una memoria muy extensa titulada: *experimentos sintéticos relativos á las meteoritas*. En ella se encuentran todos los pormenores relativos á la trasformacion que dió á las colecciones del Museo, las cuales, sin ceder á ninguna otra por el número y belleza de los objetos, han adquirido una importancia mucho mayor por la disseccion y clasificacion racional de los ejemplares naturales, asi como por la adicion de muchos productos sintéticos.

En vez de limitarse á esponer los ejemplares en bruto sin mas que la indicacion del lugar y fecha de su caida, el célebre geólogo ha tenido la feliz ida de aserrarlos y pulimentar las superficies, lo cual de una sola ojeada dice mucho. Despues, al practicar una gran escavacion en el gran peñasco de hierro meteórico de Caille, el mas notable de nuestra galería mineralógica, se han hecho aparecer, por medio del tratamiento con un ácido, las infinitas líneas de cristalizacion derivadas del sistema cúbico, entrecortadas de nódulos de sulfuro de hierro compacto que á su vez esplican una porcion de huesos, que se observan en la superficie del peñasco, y que son debidos indudablemente á la desaparicion del sulfuro bajo la influencia de los agentes atmosféricos.

La sustancia meteórica es distinta de nuestras rocas de sedimento, que se han formado con el concurso del agua; la parte ferrosa se compone principalmente de silicatos magnesianos del género peridoto y eustatita tan abundantes en nuestras rocas plutónicas, y desde el mayor al menor de estos fragmentos de hierro meteórico son granallas que en su orígen

se hallaban engastadas en su parte petrosa, como lo están los granitos pequeños en las meteoritas semimetálicas. Segun esto, las meteoritas deben ser por lo general, si no lo son siempre, restos procedentes mas bien de las capas profundas de un planeta deshecho que de su costra superficial, lo cual es enteramente conforme á la probabilidad, vista la insignificante cantidad de esta materia relativamente á la primera.

(52) «En el Alto Marne, no hemos sentido el temblor de tierra del 14 de setiembre.

El autor se hallaba entonces desempeñando una comision científica en su departamento, y este estudio sobre el temblor de tierra del 14 de setiembre fue redactado por las comunicaciones recibidas en el Instituto, las notas dirigidas al Observatorio de Paris, los documentos publicados por los periódicos y diferentes correspondencias particulares. Fuera de los puntos señalados en el texto, se puede añadir aquí que á la misma hora hubo gran número de personas á quienes despertó un movimiento desconocido, pero que todos calificaron al punto de temblor de tierra. Este efecto se sintió con todos sus caracteres en la posesion de la condesa de Grigneseville en el departamento del Sena inferior, y en la de la señorita Gerbert, en la Ferte-Vidame, departamento del Eure y Loira.

(53) «Aquella misma noche una aurora boreal...»

Lo que podria hacer creer que los temblores de tierra provienen, no de los fuegos subterráneos, sino mas bien de la accion de las corrientes magnéticas, es la magnífica aurora boreal, que siguió á las oscilaciones sentidas el 14 de setiembre. Entre las ocho y las diez de la noche, el cielo, visto desde las alturas de Mont-Martre parecia de fuego en toda la parte del Norte; hubiérase dicho que habia hácia aquel lado un terrible incendio. Pero no era otra cosa sino una aurora boreal, como lo demostraba la estraordinaria agitacion de las brújulas. A las once y cuarto cayó un copioso aguacero precedido, durante un minuto, por gruesos copos de nieve.

El papel yodurado de M. Schœnbein, llamado ozonómetro, dió un matiz oscuro que revelaba un estado eléctrico marcado en aire ambiente.

(54) «La masa interior del golfo se halla incesantemente agitada.»

No se conoce bien la frecuencia de los temblores de tierra. Para dar una idea de ella, reunimos aquí las noticias que hemos tenido la curiosidad de adquirir sobre los temblores de tierra ocurridos en 1867. Por ellos se verá que dichos movimientos son realmente incesantes.

El principio de dicho año de 1867 se señaló con violentas sacudidas, manifestadas en diferentes puntos de Europa y de Africa.

El segundo dia del año fue marcado por el temblor de tierra de Argelia. La marcha del fenómeno fue descrita en los siguientes términos por el *Monitor de Argelia*:

El 2 de enero á las 7 y 13 minutos de la mañana, se ha sentido un violento temblor de tierra en Argel y varios puntos de Argelia. La oscilacion ha sido del N. O. al S. E.

El fenómeno empezó por un ruido sordo que duró 1 segundo y 7 décimas; despues, durante unos 8 segundos, se sintieron una série de sacudidas sucesivas. Las puertas y ventanas se agitaban como en una tempestad violenta, y las paredes temblaban. La oscilacion fue tal que la mayor parte de los relojes se pararon. A las 9 y 25 minutos, y á las 9 y 36, se sintieron nuevas sacudidas.

Gran número de habitantes, impresionados por la primera sacudida. se vieron sobrecogidos de espanto y abandonaron sus domicilios. Pero afortunadamente el fenómeno no se repitió, y nadie sufrió mas que el miedo.

En Argel no hubo accidente alguno que lamentar; las pérdidas materiales son insignificantes; se reducen á la caida de dos techos en la calle de Zamma, y algunas grietas que se han abierto en varias casas de la parte alta de la ciudad.

El mismo diario inserta los siguientes despachos telegráficos recibidos en todo el dia por el gobernador general:

Blidah.—Primera sacudida, á las 7,15 minutos; un hombre herido gravemente; todas las casas resentidas, algunas arruinadas en parte.—Direccion del E. al O.

Segunda sacudida, á las 8 y 6 minutos; duracion, 3 ó 4 segundos; las casas se han conmovido mas y mas, repitiéndose las caidas de muros.

Tercera sacudida, á las 9, como la segunda.

Cuarta y quinta sacudidas poco sensibles, pero una tras otra á las 9 y 10 minutos; han durado 2 ó 3 segundos, sin ocasionar mas estragos.

Los habitantes han tenido que evacuar parte de las casas.—El campamento pone tiendas á su disposicion.—Las tropas de infantería están acampadas.—Hay pocos accidentes de personas fuera del herido ya citado.

Mouzaiaville.—Grandes estragos.—Muchos heridos y muertos.—Se envian tropas de Blidah.

Aldea de la Chiffa.—Estragos considerables.—Se envian tropas, asi como tiendas de campaña.

El-Afroun.—Estragos considerables.

Medeah.—Primera sacudida, á las 7 y 10 minutos.—Tres sacudidas sucesivas, la última á las 9 y cuarto; la primera sacudida ha causado algunos estragos á pesar de haber durado poco.

Miliana.—Sacudida violenta sentida á las 7 y 20 minutos.—Duracion, unos 19 segundos.—Oscilaciones del E. al O.

Boghar.—Fuerte sacudida á eso de las 7.—Duracion, 25 segundos. Direccion del E. al O.—Algunas personas aseguran que sintieron la primera sacudida á eso de las 5 de la mañana, y la otra despues de las 7. —No hay estragos.

Teniet-el-aad.—El temblor de tierra se ha hecho sentir á las 6 y tres cuartos. No hay accidentes que lamentar.

Aumale.—Se han sentido dos sacudidas. La primera á eso de las 4, pero muy débil; la segunda, mas fuerte á eso de las 7 y 18.—Duracion, de 7 á 8 segundos en dos sacudidas separadas por un intervalo de 3 segundos próximamente. Direccion aparente en la ciudad, de N. á S., en el hospital, del E. al O. Ningun estrago ni accidente.

Dellys.—Una sacudida á las 7 y 15 minutos.—Duracion, 15 segundos. Direccion, del N. E. al S. O. Ningun estrago.

Tizi-ouzou.—Sacudidas á las 7 y 14 minutos; de 8 á 10 segundos. Direccion, del O. al E. No ha habido estragos.

Dra-el-Mizan.—Sacudida sentida á las 7 y 20 minutos.—Duracion, unos 6 segundos. Direccion aproximada, del S. al N. Ningun estrago.

Fuerte-Napoleon.—Primera sacudida, á las 6 y 53 minutos del N. E. al S. O.—Duracion, 10 segundos; á las 9 y 17 minutos segunda sacudida poco sensible. Ningun estrago.

Orleansville.—Primera sacudida, á las 7 y 20 minutos, muy fuerte. —Duracion, 3 segundos. Direccion, del E. al O.

Otros acontecimientos vinieron á turbar todavía el suelo del Africa francesa. El 17 de febrero, en Mouzaiaville, á las 10 y 30 minutos de la noche, volvió á sentirse una sacudida de temblor de tierra en direccion de N. á S., lo contrario de las anteriores. Las barracas y las tiendas lo sintieron perfectamente, pero nadie se asustó por la costumbre.

El 28 de febrero se sintió un temblor de tierra en Torre-vieja, repitiéndose en la mañana del dia siguiente.

Un fuego subterráneo apareció cerca del nacimiento del Aint-Baida. La abertura de donde salia un humo ardiente, tenia en el mes de marzo 3 pies de diámetro. El humo se elevaba á 15 ó 20 metros de altura. Si se introducia un palo en la abertura de aquel volcan en pequeño, salia carbonizado á los pocos minutos.

Aquel fuego subterráneo no se ha observado hasta despues del temblor de tierra del 2 de enero, pudiendo muy bien ser una consecuencia de aquel.

Estos movimientos no se limitaron á Argelia. El 12 de febrero se recibió en el *Siecle* la siguiente noticia de Corfú:

«Un espantoso temblor de tierra acaba de cubrir de luto á las islas Jónicas. El movimiento parece haber partido de la isla de Cefalonia, que es la que mas ha sufrido, y de allí ha radiado á las demás islas, las cuales han padecido mas ó menos. Los desastres son incalculables en Cefalonia. Las ciudades de Argóstoli y de Lixuri, han quedado enteramente destruidas. Varias aldeas han desaparecido.

Más de las tres cuartas partes de la poblacion de la isla, que llega á 80,000 almas, vagan sin abrigo, sin pan, sin ropas, espuestas á todas las intemperies de la estacion. Las primeras sacudidas, las que lo trastornaron todo, empezaron en la noche del 3 de febrero, y toda la poblacion huyó sin tener tiempo siquiera para cubrirse. El dia 7 continuaron con intensidad las oscilaciones, acabando de hundirse las pocas casas que habian resistido al primer movimiento.

El estupor es general y faltan los socorros para un gran número de heridos por los escombros. A la primera noticia que llegó á Corfú, se ha organizado una comision para socorrer á aquellos infelices.

El cónsul general de Francia se ha apresurado á enviar en su auxilio el vapor *Centinela*, que estaba á su disposicion en Corfú, con víveres y una escuadra de trabajadores.

El tiempo era espantoso, pero nada es capaz de detener la marina francesa cuando se trata de una accion generosa, y asi la bandera tricolor ha sido la primera que apareció en Cefalonia, siendo recibida con las mas vivas muestras de reconocimiento. El comandante y el cónsul han recibido varias comunicaciones llenas de firmas como testimonio de la gratitud de aquellos infelices.

El 7 continuaban las sacudidas con gran intensidad. Las pérdidas materiales son incalculables y es de temer se desarrolle alguna enfermedad epidémica entre aquella poblacion espuesta á sufrimientos de que no se puede tener idea.

Las últimas cartas de la isla de Cefalonia demuestran que el temblor de tierra ha destruido casi del todo la ciudad y varias aldeas. Muchos habitantes están sin asilo.»

En aquella misma semana de febrero se sintieron nuevas sacudidas en Argelia y un aumento de actividad arleanica en las islas de Santorin; además una parte de la península española se ha visto igualmente agitada por esa fuerza misteriosa que llamamos temblor de tierra. En Murcia, en Orihuela y otros puntos de aquella region, las sacudidas fueron tales que no se habia visto cosa parecida desde el año 1829, época de triste memoria. En el momento de salir el correo se habian sentido cinco sacudidas pequeñas. Todos los habitantes pasaban la noche en tiendas de campaña y el dia en las calles.

En medio de la estensa plaza se habian establecido las oficinas del Ayuntamiento bajo una gran tienda de campaña. Habia una gran consternacion.

Leemos tambien en la *Correspondencia* del 10 de marzo que los habitantes se habian visto sorprendidos por un fenómeno producido sin duda por algun temblor de tierra submarino. La vieja roca conocida con el nombre de la Marola, habia desaparecido despues de chocar contra la roca llamada de las Animas, y entre las rocas que rodean el fuerte de San Anton, se habia abierto una ensenada de cabida bastante para dar entrada á una docena de barcos pequeños.

Nuestros vecinos del otro lado del Canal de la Mancha han sufrido tambien un temblor de tierra notable que se sintió quince dias despues en el Norte de Inglaterra. La sacudida ocurrió el 23 de febrero y fue notable sobre todo en el Westmoreland (pais de los lagos). Este fenómeno ocurrió á la una y cuarto de la mañana del sábado 23 de febrero; la noche del viernes fue serena y clara; á la hora indicada se oyó un ruido como el de un trueno muy prolongado, este ruido era demasiado largo para confundirse con un trueno ordinario; llenó de sus ecos terribles todo el valle de Rothay, y entre tanto las casas, aun las edificadas en la roca viva oscilaban como si sufrieran el empuje de un huracan violento. Poco despues se restableció la calma por un largo rato, y en seguida se levantó un viento muy fuerte. Todos los habitantes de Ambleside, Grasmere, Wurwater, Windermere, etc., saltaron asustados de sus lechos. Muchos creyeron en un principio que habia volado la fábrica de pólvora de Elterwater, pero en cuanto amaneció, se averiguó que habia sido un temblor de tierra bastante intenso aunque de corta duracion y en un todo semejante á los que se sienten de tiempo en tiempo en los paises volcánicos.

El 9 de mayo se síntió en diferentes provincias un movimiento de suelo. A las 11 y 40 minutos se advirtió en Argel una sacudida de temblor de tierra bastante violenta, pero por fortuna muy corta, y que no causó estrago alguno. La oscilacion se dirigia del S al N.

El distrito de Upper Strathearn (Inglaterra) y sus alrededores sintie-

ron algunas ligeras sacudidas de temblor de tierra á la misma fecha. En Comrié y á una distáucia como de 10 minutos se sintió una sacudida. Estas fueron menos fuertes que el ruido de que iban acompañadas y que se parecia á truenos muy prolongados. Despues cayó una lluvia abundantísima.

El mismo jueves 9 de mayo á las 9 menos 10 minutos de la mañana se sintieron en Bagneres dos sacudidas de temblor de tierra. La última fue la mas fuerte, sintiéndola todo el mundo, y produciendo cierto pánico en la ciudad.

En la noche del 16 al 17 de mayo se sintieron fuertes sacudidas de temblor de tierra en Tarbes.

Por espacio de 4 ó 5 segundos, dice la *Era Imperial*, las casas fueron agitadas por oscilaciones que causaron gran espanto, por ir acompañadas de ruidos grandes y siniestros.

Cuando las paredes, los muebles, las vajillas y las campanillas que se habian puesto en movimiento volvieron á quedar en calma, se pudo advertir que no habia ocurrido accidente alguno, que las habitaciones no habian perdido nada de su solidez, y que el fenómeno no dejaba mas huella que los resfriados contraidos por las personas que en medio de su espanto abandonaron sus lechos y salieron á la calle desnudas.

El temblor de tierra se sintió asimismo en el distrito de Rabartens y en el departamento del Gers. Su direccion parecia ser del O. al E.

El *Gironda* de Burdos refiere que en aquella ciudad se sintió tambien el temblor de tierra al mismo tiempo; eran próximamente las doce de la noche. Se observaron con toda distincion tres oscilaciones que se dirigian del N. al S.

De la punta de Gales escribian el 30 de junio de 1867 que habia ocurrido un terrible temblor de tierra en Djocjo en la isla de Java, pereciendo gran número de personas.

El 23 de julio, á las 3 de la tarde, se sintieron tres sacudidas consecutivas de temblor de tierra en Zournabard (Cáucaso). La primer sacudida que se dirigia del N. al S., fue acompañada de un ruido semejante al del trueno y duró como unos 30 segundos. Poco despues se sintió la segunda sacudida, ligera, y luego la tercera, acompañada igualmente de un corto ruido y mas fuerte que las dos primeras. Quebrantáronse las paredes de varias casas. El fenómeno se hizo sentir igualmente en Elisabethpol, á 40 verstas al O. de Zournabard. El cielo estaba nublado; y el termómetro de Reamur señalaba 19°.

Escriben de Bedarieux, el 18 de setiembre, al *Memorial de Loira:*

El martes último, á las 5 menos 20 minutos de la tarde, se sintió una violenta sacudida de temblor de tierra que llenó de sorpresa y de espanto á nuestra pacífica poblacion.

Este fenómeno geológico, que no se habia observado desde hace mucho tiempo entre nosotros, y que tan inesperadamente ha venido á conmover á nuestra localidad, produjo en las casas el efecto de una masa pesada que hubiera caido en las cuevas ó en los desvanes; asi ocasionó un movimiento general en Bedarieux.

Tal persona que habitaba un piso principal se apresuró á subir á los pisos altos; tal otra que vivia en lo mas alto, corria á visitar sus cuevas; pero todos encontraban las cosas en su estado habitual. Solo despues de hacerse mutuamente infinidad de preguntas llegaron á convencerse de que habia ocurrido un fenómeno no acostumbrado en el pais.

La catástrofe de las Antillas.—Todos recuerdan que el 29 de octubre del citado año descargó un terrible huracan sobre San Thomas (Antillas dinamarquesas), asolando la ciudad y sus alrededores, echando á pique 74 embarcaciones grandes, y un gran número de pequeñas, y causando la muerte á cerca de mil personas.

Apenas repuesta de las terribles emociones causadas por el huracan del 29 de octubre, aquella pobre colonia volvio á sufrir otro terrible, cuyas consecuencias materiales fueron todavía mayores que las del primero; el 18 de noviembre, á las 2 y 1/4 de la tarde, empezaron á oirse ruidos pavorosos debajo de la tierra, siguiendoles sacudimientos tan fuertes como los de un epiléptico. Los 15,000 habitantes de San Thomas se precipitaron fuera de sus casas, llenos de terror huyendo á las colinas inmediatas á la ciudad.

Un momento despues empezó á subir el mar observándose en su superficie un abultamiento como de 15 metros que impelia las aguas hácia la ciudad arrastrando consigo los barcos fondeados á larga distancia. En un momento quedó inundada toda la parte baja de la ciudad, y pudo observarse la aparicion de una isla que cerraba casi completamente la entrada de la rada, la cual quedo en seco cuando las aguas se retiraron.

Poco despues se renovaron los ruidos subterráneos, y la isla volvió á desaparecer lentamente. Pero tres dias despues, á la salida del *Cacique*, que hace el servicio de correo de Sain-Nazaire, los ruidos y los movimientos volcánicos tenian todavía asustada á la poblacion, que no se atrevia á bajar de los montes. El corresponsal que nos comunicaba directamente estos detalles consideraba la ciudad de San Thomas como perdida. El huracan del 29 de octubre, dice, ha destruido la parte alta de la ciudad, y la inundacion y el temblor de tierra han destruido la parte baja; el mar ha inutilizado todas las mercancías acumuladas en los depósitos.

El temblor de tierra conmovió á casi todas las Antillas; pero donde mas violenta fue la accion volcánica es en el centro, hácia San Thomas, Santa Cruz y Puerto-Rico. Cuando el *Cacique* pasó por San Juan de Puerto-Rico, los pasajeros pudieron observar que las casas amenazaban ruina y que los habitantes acampaban en las inmediaciones. En Santa Cruz un vapor americano fué á encallar á la plaza del Mercado.

El *Monongahelu*, vapor de guerra de los Estados-Unidos, se hallaba fondeado en el puerto de Fredericksted (Isla de Santa Cruz), al mando del comodoro Birsel cuando se sintió á bordo una trepidacion violenta y continuada que no podia atribuirse sino á un temblor de tierra, y casi en e mismo momento empezó el mar á sufrir oscilaciones estrañas, en vista de las cuales el comandante trató de levar anclas y alejarse á toda prisa de la costa; pero no tuvo tiempo para ello; los golpes de mar se hicieron cada vez mas violentos, y finalmente se vió venir de alta mar una monstruosa ola de 10 á 15 metros y cortada á pico como una muralla.

El barco fue arrastrado violentamente hácia la tierra, pasando por encima de una porcion de tiendas establecidas en la orilla, hasta llegar á la

principal calle de la ciudad; despues retrocedió arrastrado por la misma ola, pero ya con menos agua de la que exigia su calado, quedando varado sobre un banco de coral y tendido sobre un costado.

En aquel gigantesco salto no pereció mas que un hombre á bordo; pero cuatro marineros que se hallaban en un bote no volvieron á parecer.

El 18 de diciembre del mismo año, á las 3 de la mañana se sintió otro temblor de tierra en una gran estension de la América del Norte.

Añadamos los temblores de tierra ocurridos en América y en Rusia en marzo y abril de 1868.

La ciudad de la Union Salvador (América central) ha sido igualmente agitada por una série de temblores de tierra que un testigo ocular describe como sigue:

El 11 de marzo, á las 7 y 1/4 de la tarde se sintió una ligera sacudida de temblor de tierra, á que no se dió grande importancia; pero 15 minutos despues, se sintió una segunda sacudida de las mas violentas de que hay memoria y que duró 25 segundos, quebrantando las casas, y levantando una espesa nube de polvo. Al cabo de otros diez minutos, se sintió la tercer sacudida, no tan larga como la anterior, pero no menos terrible. En menos de una hora, se sintieron diez sacudidas; y despues se llegaron á contar hasta ciento cincuenta. La poblacion pasó dos noches al aire libre, en medio de la plaza:

Ninguna casa se arruinó enteramente; pero casi todas sufreron mucho. La mayor parte de los techos se hundieron, y los únicos edificios que quedaron intactos fueron los construidos á la orilla del agua (*).

En la misma época, hubo grandes temblores de tierra que produjeron desastres sin cuento en las islas de Sandwic. Estos temblores de tierra fueron producidos por una erupcion volcánica. Una correspondencia de San Francisco, publicada por el *Mensajero Franco-americano* de Nueva-York, daba los siguientes pormenores:

La mayor erupcion volcánica de los tiempos modernos, acaba de ocurrir en la Isla de Hawaï. El Manua-Loa, que tiene mas de 13.000 pies de altura, ha empezado á arrojar materias inflamadas el 27 de marzo, y á la última fecha continuaba todavía la erupcion. En 12 dias, se han sentido dos mil sacudidas de temblor de tierra, seguidas de espantosas marejadas que han destruido aldeas enteras y ocasionado la muerte de cien personas. Un inmenso rio de lava corre desde la cumbre hasta el mar.

La parte superior de una montaña de 1,500 pies de altura ha sido lanzada por el temblor de tierra á mas de 1,000 pies de distancia. De los costados del Manua-Loa ha brotado un surtidor líquido que ha ido á caer á tres millas de distancia, aplastando casas, hombres y animales.

(*) En la mañana del 19 de marzo de 1873, esta ciudad ha sido nuevamente víctima de un espantoso terremoto, quedando enteramente arruinada, y pereciendo un crecido número de personas sepultadas bajo los escombros. El general don Santiago Gonzalez, presidente de la republica, dictó las mas acertadas disposiciones para salvar las personas é intereses que aun pudieran salvarse, y acompañado con el resto de la poblacion en tiendas de campaña, expidió varios decretos, resolviendo que San Salvador seguiria siendo la capital, y que se reedificaria lo mas pronto posible en la forma y condiciones á propósito para precaver nuevas catástrofes de la misma índole.

(*N. del T.*)

En la montaña se ha abierto un nuevo cráter cuya anchura se calcula en dos millas y que lanza piedras á una altura de mil pies.

Del seno del mar, y como á tres millas de la costa, se ha elevado súbitamente una isla cónica, coronada de una columna de vapor y de humo. Esta isla tiene 400 pies de altura, y ha quedado unida á la isla de Hawaï por una corriente de lava de una milla de anchura.

Las pérdidas materiales ocasionadas por la erupcion, se calculan en medio millon de pesos. Muchos curiosos han salido de Honolulu para contemplar el espectáculo de la erupcion; y algunos se preparaban tambien á salir de San Francisco.

El corresponsal del *Inválido ruso*, en Tachkend, dá los siguientes pormenores acerca de un temblor de tierra que se sintió en aquella ciudad, el 5 de abril, á las dos de la tarde. El temblor de tierra empezó por una sacudida vertical del suelo, oyéndose al mismo tiempo un ruido sordo como de truenos lejanos. La sacudida vertical duró dos ó tres segundos lo mas; las sacudidas horizontales duraron lo menos cincuenta y fueron muy violentas. Dos barómetros colgados en mi habitacion oscilaron como péndulos; y en cambio el relój de M. Struve se paró súbitamente.

Las sacudidas eran cada vez mas fuertes, varias botellas que habia sobre una mesa cayeron todas en la direccion del S. O. Al oir el crujido de las paredes que se rajaban, salí á ver lo que ocurria. Lo primero que ví fue un termómetro colgado á la parte de fuera de una ventana, y que se balanceaba con regularidad oscilando del N. O. al S. O., es decir, en la misma direccion de las sacudidas producidas por el temblor de tierra. Todas las tapias de las casas construidas en un sentido perpendicular á la direccion de las sacudidas, vacilaban y se hundian.

Por el contrario las tapias construidas en la direccion de las oscilaciones permanecian firmes é intactas.

El espanto era general, las oscilaciones del suelo se comunicaban á los cuerpos y producian un temblor que duró mucho tiempo despues de pasado el de la tierra. Todo el mundo se encontraba en el estado de una persona que acaba de ser electrizada. Los que estaban acostados sintieron el mismo temblor en todo su cuerpo. Los perros ladraban con voz lastimera; los caballos temblaban y algunos de ellos corrian dando coces, pero sin relinchar. Las aves estaban silenciosas, y los gallos cantaban antes y despues de la sacudida pero permanecian silenciosos mientras duraron las oscilaciones.

Algunos movimientos mas ligeros se observaron en diferentes puntos. Entre estos puede citarse el extraordinario suceso ocurrido en el mes de enero de 1867 en la línea férrea de Lieja á Namur. En la noche del 12 al 13, una roca enorme se desprendió de la montaña que domina la vía férrea cerca de la estacion de Seilles-Andennes. Aquel peñasco de unos cien metros cúbicos, resbaló por la pendiente de la montaña, y fué á pararse cerca del camino de hierro. Aquella roca segun parece, estaba asentada sobre una capa de arcilla que, reblandecida por las lluvias, hubo de ceder sin duda bajo el peso que sostenia. Pero esta no es mas que la mitad del fenómeno.

En el momento en que la roca llegaba casi á tocar la línea férrea, una de las dos vías se elevó en una estension de unos 50 metros, á la altura

de dos ó tres metros en algunos sitios, torciéndose ó rompiéndose los rails por efecto de aquel movimiento del suelo.

Este singular accidente geológico puede esplicarse por la presion que debió ejercer el peñasco sobre la tierra arcillosa en que se halla tendida la vía férrea; como quiera que sea, merecian estudiarse las causas de este fenómeno que quizá no se ha producido jamás.

Otro fenómeno análogo ocurrió en la cumbre de la montaña de Limonest en los límites de los términos de Chasselay y Poleymieux, (departamento del Ródano).

En los últimos dias de diciembre de 1866, se oyeron ruidos subterráneos, acompañados de ligeros sacudimientos del suelo, que llenaron de espanto á los habitantes de las alquerías inmediatas, quienes, no sabiendo á qué atribuirlos, pero suponiendo que procedian de algun hundimiento ocurrido en las canteras próximas empezaron á recorrer y registrar la montaña; entonces observaron en una especie de prado que ocupaba la citada cumbre, una elevacion del suelo como de 3 hectáreas, en que la tierra, toda resquebrajada y el césped levantado, forma un abultamiento que desde entonces siguió aumentando y que en la actualidad presenta el aspecto de una colina de 150 metros de diámetro y 5 de elevacion, en cuyo vértice hay una pequeña escavacion llena de agua procedente sin duda del deshielo de las nieves.

(55) «Los fenómenos geológicos son mas frecuentes de lo que se cree.»

Entre los fenómenos geológicos ocurridos recientemente, uno de los mas importantes es, sin disputa, la erupcion volcánica de la isla de Santorin, en el archipiélago griego. Esta erupcion que duró mas de dos meses ha formado tres islas nuevas, las cuales, reunidas á la que existia antes del alzamiento, forman una especie de promontorio.

A fines de enero, *La Grecia*, periódico de Atenas, publicó los siguientes pormenores acerca de la formacion de aquellas islas:

Santorin 23 de enero de 1866.

Un pavoroso fenómeno ocupa en este momento la atencion pública. Desde hace pocos dias, se dejaba oir de tiempo en tiempo cierto ruido sordo en la Nueva-Cameni, y principalmente en el sitio llamado Vulcano, donde existen aguas minerales. Al mismo tiempo caian casi de contínuo rocas desprendidas de diferentes puntos de la isla; se observaban hendiduras en las paredes de los edificios, asi como en el suelo mismo y en el muelle recientemente construido. Poco á poco empezó el ruido á ser mas frecuente, asemejándose á descargas de artillería. En la mañana del 20, se vieron en el mar hácia la parte occidental del puerto llamas que formaban un cono de 10 á 15 metros cuadrados en la base y de 4 á 5 metros de altura; pero al cabo de una hora desaparecieron estas llamas completamente. Entonces, habiéndonos trasladado á aquel sitio en compañía del sub-prefecto y algunas otras personas para examinar de cerca el fenómeno, vimos lo primero, que toda la parte S. O. de la Nueva-Cameni estaba partida en pedazos. Una abertura que empezaba en la costa occidental, cerca del puerto de San Jorge y se dirigia al Este, separaba en dos partes iguales la colina de forma cónica de la isla y casi toda la isla;

otras muchas roturas que se dirigian del E al O. ó del N. al S. separaban en multitud de partes el suelo de toda la region del S. O. de la isla. El hundimiento del suelo se verificaba insensible y gradualmente por un término medio de 60 centímetros en el espacio de cuatro horas. El 21 por la mañana, una parte de la costa se habia sumergido 6 metros, y las roturas anteriores se ensanchaban, abriéndose otras nuevas, siempre por la parte S O. de la isla y nunca mas allá del puerto de San Jorge. El ruido sordo continuaba y no dejaban de notarse de tiempo en tiempo ligeros temblores de tierra cerca de Vulcano. El mar hirviente se puso tibio, y su violencia era tal que hacia imposible la aproximacion de los barcos; el viento traia un olor insoportable de azufre á Santorin. En la noche última el olor y el humo eran intensos y algunas veces se veian resplandores fosfóricos en la superficie del mar de Vulcano. A las 3 de la mañana, se vieron llamas rojas en el foco de la accion volcánica, y el humo adquirió mayor espesor y color mas oscuro. Aquellas llamas que disminuian á veces, duraron hora y media, despues de lo cual desaparecieron, y se vió aparecer en el mismo punto un arrecife que crece gradualmente.

Con fecha 4 de febrero, dicen lo que sigue:

El arrecife se vá trasformando poco á poco en una isla que tiene como unos 20 ó 25 metros de largo por 8 á 10 de ancho. El hundimiento del suelo inmediato parece que se ha contenido.

El 25 de enero se sabe que el alzamiento de la isla, á que se dió el nombre de Jorge I, habia continuado toda la noche, llegando á formar un promontorio avanzado de la Nueva-Cameni. Su superficie se halla cubierta de llamitas rojas, procedentes sin duda de los gases inflamables que brotaban y que probablemente produjeron tambien las llamas cónicas que se vieron antes de aparecer la isla. El color rojo de las llamas debe atribuirse á las moléculas ferruginosas de las aguas que allí brotan. Los habitantes de las islas inmediatas que vieron el humo y sintieron el olor de azufre, habian supuesto que existia algun fenómeno volcánico por la parte de Santorin. Esta fue la causa de que los habitantes de la isla de Anale enviaran una barca para salvar, decian, a sus compatriotas establecidos allí mientras que estos se hallaban perfectamente tranquilos y divertidos.

El 26 de enero, las aguas del mar y del golfo empezaron á recobrar su color natural. La fuerza que produjo el alzamiento de la isla, y que por la mañana parecia que obraba lentamente, empezó de nueve á diez de la mañana á manifestar mayor actividad. En este momento, la longitud del promontorio de Jorge I ha llegado á 150 centímetros próximamente; pero este promontorio no ha crecido igualmente en anchura y altura, porque apenas tendrá 40 ó 45 metros de alto por 60 ó 65 de ancho.

El 27 de enero el hervor de las aguas en la superficie del mar y los vapores que por la noche presentaban el aspecto de la cola de un cometa, tenian mas estension que el dia antes. Las aguas del golfo, que por la mañana parecian claras, se colorearon y se pusieron turbias por la noche. No seria imposible que algun dia la isla de Santorin entera, por efecto de la accion de esta batería eléctrica volcánica, llegase á desaparecer del mapa. La depresion del suelo inmediato continúa con menos lentitud. E alzamiento continúa con igual rapidez, y solamente el humo ó el vapor

es de un color mas blanco, de manera que á lo lejos el promontorio de Jorge I, parece una montaña cubierta de nieve.

La aparicion del islote ó mas bien del promontorio que se ha elevado en la rada de Santorin no es un fenómeno aislado. Pocos dias despues se sintieron fuertes sacudidas de temblor de tierra en Patras, en Tripolitza y en toda la Laconia, y apareció un escollo sub-marino desconocido hasta entonces entre la isla de Cerigo y el cabo Malco. Por fin, el 2 de febrero, es decir, el mismo dia en que surgia de las olas el nuevo islote de la rada de Santorin, se observaba un hervor intenso, acompañado de una densa columna de humo en medio del mar, entre la isla de Chio y el continente inmediato, al Sur del Golfo de Esmirna. Las violentas sacudidas de temblor de tierra que agitaban la isla desde hacia algun tiempo, cesaron despues de este desprendimiento de materias gaseosas.

Estas noticias sobre el conjunto de los fenómenos volcánicos de que han sido teatro la Grecia y las islas del Archipiélago, bastan para dar una idea de la relacion que entre ellos existe, y permite, sin que sea posible dudarlo, atribuirlos á la misma causa.

Santorin, como saben cuantos poseen algun conocimiento de geografía comparada antigua y moderna, no es mas que la antigua Thera, una de las mas meridionales de las Cícladas. Segun una tradicion antiquísima, que cita Plinio, el naturalista, y que confirma la opinion de los geólogos modernos, Thera debió su existencia á una erupcion volcánica cuya fecha no debió ser anterior á los tiempos heróicos de Grecia. Su rada, en forma de semicírculo, no es otra cosa en efecto, que el cráter de un inmenso volcan medio sumergido bajo las aguas; por lo demás, desde aquella remota época, la accion volcánica se ha hecho sentir diferentes veces. Hácia la segunda mitad del siglo III antes de nuestra era, aparecieron sucesivamente dos nuevas islas, y los detalles que da Estrabon de este alzamiento sub-marino, tienen una gran semejanza con los que han acompañado á la nueva aparicion.

«Por espacio de cuatro dias, dice, se vió la mar cubierta de llamas, que la agitaron extraordinariamente, y de en medio de las cuales saltaron muchas rocas encendidas, que, cual otras tantas partes de un cuerpo organizado, se fueron colocando unas al lado de otras, llegaron á formar una isla.»

Compárase esta descripcion con la que se encuentra en la carta escrita por M. E. Lenormant á M. Cárlos Saint-Eclaire de Ville, y se advertirá la semejanza de los fenómenos al través del trascurso de 21 siglos. «En la noche del 30 al 31 de enero, dice, se vieron distintamente desde la ciudad de Santorin alzarse llamas rojas de 3 á 4 metros de altura en medio del mar, en el canal entre Palœa-Kamméni y Nea-Kammeni, al O. del promontorio que forma el lado derecho del puerto Vulcano en este último islote.» Esta Palœa-Kammeni, *antigua quemada*, es precisamente la segunda isla cuyo alzamiento refieren Plinio y Estrabon: la primera habia recibido el nombre de Therasia, que todavía conserva.

La antigua Kammeni ha crecido en dos épocas diferentes, en 726 y en 1427. Pero lo que es mucho mas cierto, es que á fines del siglo XVI. segun unos en 1593, segun otros en 1573 ó 1575, una nueva convulsion volcánica produjo la aparicion de otra isla un poco mas pequeña, que se

distingue de la primera con el nombre de Micra-Kammeni, la *pequeña quemada*.

Por fin, en 1707, el volcan de Santorin ó de Thera, volvió á inflamarse con mas violencia que nunca, y se vió nacer entre la grande y la pequeña Kammeni una nueva isla, Nœa-Kammeni, cuya desaparicion reciente ha coincidido con el nacimiento del Rey Jorge. Circunstancia singular, y que demuestra bien á las claras la constancia de la accion volcánica en aquellas regiones, puesto que la nueva isla ha surgido precisamente en el punto en que, segun las tradiciones antiguas, se habia elevado en el año 800 de Roma, una diminuta isla á que Plinio daba el nombre de Theia, la *divina*.

Dejemos ahora la historia, indispensable por otra parte para la inteligencia de los fenómenos actuales, y volvamos á las particularidades que han acompañado á éstos.

El desprendimiento de los vapores sulfurosos que siguió casi inmediatamente á las primeras sacudidas de temblor de tierra, ofreció á los hombres de ciencia que acudieron á Santorin motivo para hacer estudios de gran interés. Aquel desprendimiento era abundantísimo, y desde el 30 de enero, «coloreaba de un tinte blanco muy marcado las aguas que hervian como en una caldera.» Al dia siguiente, el mar cambió de color y tomó un tinte rojo que parecia debido á la mezcla de alguna sal de hierro. al mismo tiempo adquiria un sabor sumamente amargo. Entonces fue cuando una rotura separó de Nœa-Kammeni una punta de tierra, y del seno de aquella abertura salieron vapores sulfurosos que ahuyentaron «á las bandadas de goelandios y otras aves marinas que habian acudido en busca de los pescados que flotaban muertos en la superficie del mar.»

Por lo demás, esta erupcion de vapores sulfurosos, tan característica de los fenómenos volcánicos, no era sino la repeticion de un fenómeno de que ha sido teatro desde hace mucho tiempo la rada de Santorin. Segun M. Lenormant, los marinos que frecuentan aquellos parajes, conocen la propiedad que tienen aquellas aguas, de limpiar el forro de los barcos, desembarazándoles de los balanos, anatifas y de las plantas marinas que suelen adherirse á la quilla. Esto se debe indudablemente al desprendimiento submarino de gases mefíticos y sulfurosos que hacen morir á los animales y las plantas, despues de lo cual es fácil arrancarlos. El almirante Lalande, en el tiempo en que mandaba la escuadra francesa de Levante, hizo practicar una série de esperimentos cuyo resultado fue averiguar que en el canal de Diapori, que separa la pequeña Kammeni de la nueva, el efecto no se producia con regularidad, sino solamente á intervalos. Pero la esperiencia enseñó muy pronto que en el puerto de Vulcano, así como en toda la estension de la costa meridional de Næa-Kammeni, los desprendimientos de gas sulfuroso en el fondo del mar se verificaban de una manera permanente y podian utilizarse con seguridad para limpiar la quilla de los barcos.

Esta constancia de los fenómenos volcánicos no tiene nada de sorprendente, cuando se recuerdan los hechos históricos que hemos citado, y sobre todo cuando se considera, como lo hemos hecho mas arriba, que la rada misma de Santorin está formada por un cráter. El alzamiento del suelo sub-marino, que se produce con tanta rapidez durante los períodos de erupcion, no cesa tampoco en los períodos de calma relativa. Desde

hace treinta años, la sonda indica una disminucion constante de profundidad en el canal que separa á Micra-Kammeni de la ciudad de Santorin.

El nuevo islote, de forma cónica, está formado de una roca volcánica enteramente negra, semejante á la que constituye las antiguas Kammeni y las porciones del islote de 1807 que aparecieron despues de la primera masa volcánica. Por las muchas grietas de que está cruzado, se ven las materias incandescentes de lo interior. Por la noche presenta el aspecto «de una gran masa de carbon que ardiera por debajo,» son los términos que emplea en su comunicacion el gobernador de Santorin. La temperatura de las aguas que hierven en torno del islote era tan alta que apenas la podria resistir la mano.»

El autor de la relacion que nos ha servido de guia, M. F. Lenormant, recibió la mision de trasladarse á aquellos lugares, y por su parte la Academia de Ciencias envió á Santorin á M. Fouquet, el erudito observador de la última erupcion del Etna. El Gobierno helénico envió tambien una comision científica, y entre los nombres de los que la componen leemos el de M. J. Smihmidt, director del Observatorio de Atenas, y conocido entre los hombres de ciencia por sus observaciones astronómicas y meteorológicas.

(56) «La tierra está siempre sujeta á violentos temblores.»

El temblor de tierra mas espantoso que ha presenciado este siglo ha sido el del 13 de agosto de 1868, que arruinó gran parte de la América del Sur.

Creemos de gran utilidad reunir aquí, tomadas de la correspondencia del *Siecle*, las principales noticias relativas á este acontecimiento geológico.

De todas las catástrofes que amenazan nuestra efímera existencia, no hay ninguna tan súbita y tan espantosa como los temblores de tierra. Bastan unos cuantos segundos en estas convulsiones de nuestro globo para abrir la sepultura á centenares y miles de personas.

Un grito de desesperacion y de espanto ha cruzado los mares. El cable trasatlántico nos ha comunicado la horribe nueva: una porcion de poblaciones del Perú y del Ecuador han desaparecido; 25,000 personas han quedado sepultadas bajo las ruinas; muchos barcos fondeados cerca de la costa y en las islas Chinchas, han sido sumergidos por el cataclismo; 2,000 millones de riqueza han desaparecido.

Entre las poblaciones á quienes alcanzó el azote, la mas importante fue Arequipa, tanto por el número de sus habitantes, su industria, su patriotismo y su valor, como por sus infinitas y cómodas habitaciones, sus instituciones diversas y sus monumentos. No solo Arequipa era una de las ciudades mas importantes del Perú, sino que, segun Weddell, era la mansion mas agradable de toda la América del Sud, asi por la dulzura del clima, como por las hospitalarias costumbres de sus habitantes, laboriosos agricultores durante la paz, y soldados intrépidos siempre que la tiranía ha intentado derribar la libertad en su pais. Hablando de Arequipa el historiador americano Leubel exclama con entusiasmo: «Siempre está alerta, y la patria vive y respira en su seno. Esta ciudad repu-

blicana es el mas poderoso baluarte de nuestra libertad civil y política por el valor é inteligencia de sus hijos.»

¡Todo esto no es hoy mas que un monton de cenizas!

Arequipa, edificada en las vertientes del volcan colosal *Misti*, estaba condenada á perecer por un temblor de tierra; se puede decir que los habitantes esperaban esta catástrofe, porque todo está previsto en la ciudad para luchar hasta donde fuera posible con aquel azote que amenazaba sin cesar. Contando con los temblores de tierra que tanto habian afligido á la ciudad desde su fundacion, las casas, formadas de una piedra volcánica porosa como el pomez, estaban construidas de una manera particular. Las paredes tenian 1 metro y 43 milímetros de espesor, y su altura no pasaba por término medio de 5 metros. La anchura de sus habitaciones era de 5 á 6 metros, y el techo formaba una bóveda construida de *sillar*, nombre de otra piedra volcánica, unida como la primera con argamasa de cal y arena. Los patios de las casas tenian dimensiones relativamente muy grandes. y los cimientos eran muy profundos. Las casas de Arequipa tenian todas jardin y generalmente un solo piso.

Su mejor plaza era la Plaza Mayor, ocupada en toda su anchura por la catedral, que era un bello monumento. Su construccion habia costado 300,000 pesos. El órgano, de dimensiones colosales, era de fábrica belga, pero la campana mayor, igual á las mayores de toda la cristiandad, habia sido fundida en 1842 por un hombre del pais llamado don Mariano Cuba.

Mas de una vez aquella ciudad de volcanes se habia visto arruinada de arriba abajo por los temblores de tierra, que constituyen casi el estado normal de aquel fabril pais peruano.

Véanse las fechas de los principales: 2 de enero de 1582; 18 de febrero de 1600; 23 de noviembre de 1604; 9 de diciembre de 1609; 1613; 20 de mayo de 1666; 23 de abril de 1668; 21 de octubre de 1687; llamado el terremoto de Santa Ursula; 22 de agosto de 1715; 13 de mayo de 1784; 1812; 10 de julio de 1821 á la una de la tarde; 9 de octubre de 1831; 3 de junio de 1845.

En el temblor de tierra de 1784, el trastorno fue tal que se confundieron los límites de las propiedades. El terremoto de 1845 se produjo desde las 10 de la noche hasta las 2 la mañana, sintiéndose cuarenta sacudidas espantosas. El 2 de enero de 1582, la devastacion fue tan terrible que los guanacos y las vicuñas espantados corrieron á las montañas reuniéndose con los habitantes llenos de terror. En febrero de 1600 ocurrió una erupcion del volcan llamado *Huanina-Putina*, que se abrió hasta su base; desde aquel mes hasta el 2 de abril, arrojó una lluvia de cenizas y de polvo blanco, y produjo en pocas horas doscientas sacudidas. Sus mugidos parecian descargas de artillería. Hasta seis semanas despues de aquellos terribles fenómenos no llegó la atmósfera á recobrar su pureza ordinaria. Las localidades vecinas al volcan, permanecieron sepultadas bajo las lavas.

Arica, que acaba de sufrir la suerte de Arequipa, era una ciudad muy antigua y uno de los principales puertos de la república peruana. Poseia un magnífico puerto de desembarco y un ferro-carril que la unia con Tacna. Estas dos ciudades habian sido ya destruidas por sacudidas volcánicas y reconstruidas sobre sus propias ruinas.

Con las primeras sacudidas que se sintieron en Arequipa, la atmósfe-

ra se puso oscura, los manantiales de agua se secaron, los adornos de los edificios se desprendieron y la poblacion entera se prosternó en todas las calles y plazas públicas, implorando la piedad del Altísimo. Pero las preces fueron inútiles; las oscilaciones fueron en aumento; los animales, advertidos por su instinto. se lanzaron á las calles aterrados, las aves lanzaron gritos estraños, el cielo se puso cada vez mas oscuro, y la poblacion entera, pensando ya únicamente en su propia conservacion, abandonó á toda prisa la ciudad refugiándose en el campo, sin proveerse siquiera de víveres. Brillaron relámpagos, y resonaron debajo de tierra ecos semejantes á los del trueno En pocos momentos las sacudidas fueron contínuas y tan violentas que era muy difícil tenerse en pie. La tierra se abria bajo los pasos de los fugitivos, y la ciudad entera se desplomaba con ruido siniestro.

El incendio vino á aumentar aquel cuadro desolador, y de todas partes se elevó un polvo tan denso que muchas personas perecieron sofocadas. En los hospitales y en las cárceles, los enfermos y presos quedaron todos sepultados bajo los escombros, sin que se salvara ni uno solo.

«Dominado por el terror, escribe un testigo ocular, no me es posible hacer una descripcion, ni aun aproximada, del horrible espectáculo que acaba de presenciar. La pluma se resiste á trazar los dolorosos episodios que en todas partes se han producido, asi como el conjunto de esta situacion espantosa. Al ruido de las detonaciones subterráneas, de los edificios que se desplomaban, de los gritos de los animales de las súplicas de las mujeres, se unian los lamentos de los heridos á quienes nadie pensaba en socorrer, por ser cosa imposible. Es menester haber sido testigo de un cataclismo semejante para poder formarse una idea de él.»

La destruccion de Arica ha sido largamente referida por un testigo ocular, Cárlos Ferreyros, con pormenores que hacen estremecer. Poco tiempo antes de sentirse las primeras oscilaciones, el mar estaba tranquilo como un lago; pero de repente empezó á soplar viento tempestuoso, nubes negras atravesaron la atmósfera como mensageros de desgracia, las gaviotas, los goelandios y todas las demás aves marinas volaron con inquietud lanzando gritos penetrantes, y el mar cambió de color. Las gentes creyeron que fuese un huracan, pero era el preludio del temblor de tierra. En efecto se sintieron las primeras sacudidas, á las que muy pronto siguieron otras mas violentas, y tan inmediatas que, parecian un redoble de timbales. En un instante quedó el suelo cubierto de todas las partes menos sólidas de los monumentos, tales como cornisas, ornamentos y estátuas; despues los monumentos mismos se desplomaron. Sin embargo, por mas amenazadora que pareciese la tierra agitada por las convulsiones volcánicas, era mucho mas temible la mar.

En efecto, se veia claramente que una inmensa porcion de las aguas iban á invadir el puerto y la ciudad. Previéndolo asi, los habitantes de Arica, como lo hacian en el mismo momento los de Arequipa, se precipitaron en desórden fuera de sus casas corriendo hácia las alturas á fin de librarse de la invasion de las aguas. Pero el mar fue mas rápido que muchos de aquellos desgraciados á quienes sorprendió cayendo sobre ellos como una muralla líquida de 30 pies de elevacion. Fue aquel un espectáculo imposible de referir. Hubo barcos que fueron arrastrados á algunos kilómetros tierra adentro ; las olas, como montañas furiosas, destruyeron cuanto encontraron al paso, convirtiéndolo todo en una masa in-

forme de hombres y de cosas; los gritos de desesperacion fueron ahogados por el grito de rabia de toda la naturaleza.

Una parte de la poblacion que habia podido trepar á las alturas, vió consumarse aquella obra terrorífica, sublime en medio de su horror incomparable. La muerte parecia ser para todos ellos inevitable; la esperaban, y aun la deseaban, sobre todo los que habian visto perecer á cuantos séres les eran queridos. Contaban la vida por segundos, porque en cada segundo se abria una nueva fosa.

Si los barcos fondeados en el puerto hubieran tenido tiempo de hacerse al mar, tal vez habrian podido salvarse; pero la rapidez de la catástrofe no les dió tiempo. El ponton *Frenonia*, el barco *Rosa-Rivera*, el bergantin francés *Eduardo* y la fragata peruana *América* fueron lanzados á tierra y despedazados. La fragata estaba encendiendo sus hornos para dar vapor y hacerse al mar cuando una ola la embistió de costado, le rompió el palo mayor y fué á enterrarla dentro de la misma ciudad de Arica.

Las pérdidas solo en esta ciudad se valuaron en 600 ó 700 millones de francos.

En Iquique, puerto de bastante importancia, el temblor de tierra fue tan violento como en Arica. La poblacion no existe ya y casi todos sus habitantes han sucumbido.

La ciudad de Tambo á 96 kilómetros de Arequipa, ha sido sepultada pereciendo de una manera horrible, mas de 500 personas. Además, las aldeas de Tiabaya, Victor, Mallendo, Mejia y todas las casas de recreo y habitaciones, comprendidas en una estension de 150 millas, se han arruinado tambien. Los caminos han quedado trastornados, y cambiada enteramente la topografía de aquellos lugares. En muchos puntos se abrió la tierra, y arrojó agua hirviendo y formando una corriente impetuosa.

Cobija ha sufrido poco segun algunas correspondencias, y mucho, por el contrario, segun otras.

Locumba está arruinada.

El puerto de embarque Ilo en el departamento de Arequipa, ha desaparecido, yéndose á pique muchos barcos, y ahogándose las tripulaciones.

Moquegua, ciudad importante, ha quedado sino completamente destruida, por lo menos muy maltratada. Las ultimas noticias decian que se habian sacado ya 150 cadáveres de los escombros.

Tacna, la rica Tacna, solo ha tenido la pérdida de 40 casas de piedra desplomadas; pero en ellas han perecido aplastadas muchas familias enteras. Algunos barcos fondeados en el puerto tuvieron muchas averías, entre otros el barco francés *Canton*.

Un corresponsal de Islay escribe que aquella ciudad no habia sufrido mucho, por mas que se hubieran hundido muchas casas particulares y monumentos. Pero se estiende en pormenores sobre la pérdida de Arica. «El 13 de agosto, dice, el puerto de esta ciudad sufrió el terremoto mas cruel de que hay memoria. Por espacio de ocho minutos las convulsiones del suelo no permitian andar. Todas las casas de piedra se desplomaron; las de madera resistieron. Durante la noche se contaron 400 sacudidas, y la tierra temblaba sin cesar. El mar se elevó á la prodigiosa altura de 35 pies sobre su nivel ordinario, é invadió la ciudad cinco veces, arrastrando cuanto encontraba al paso. La imaginacion concibe apenas tan espantosas realidades. Lima se ha salvado, pero su puerto y la ciudad misma del Callao han sido muy mal tratados. Los daños ascenderán á 10 millo-

nes de francos. En resúmen dice el *Nacional*, todo el Sur del Perú ha quedado destruido.

En la república del Ecuador, sabemos por la nota del consulado general que la ciudad de Ibarra quedó enteramente arruinada salvándose apenas una sesta parte de la poblacion. Los estragos son mas terribles todavia en Otavalo. Ni una persona siquiera se ha librado de aquella espantosa catástrofe. ¡En el sitio de la ciudad se ve hoy un lago!

Tres mil millones de francos y treinta años de trabajo bastarán apenas para reparar los estragos causados por aquel horrible cataclismo.

(57) «El Vesubio y el Etna... Ultimas erupciones.

Acerca de la erupcion del Etna ocurrida en 1867 escribiamos la noticia siguiente en el *Siecle* del 9 de diciembre de dicho año, tomándolo de nuestras correspondencias de Nápoles.

La tierra volcánica de Italia es en los momentos actuales teatro de un nuevo fenómeno geológico. El Vesubio se halla en plena erupcion. El director del observatorio del Vesubio ha dirigido á la Academia de Ciencias la relacion auténtica de las observaciones hechas en el volcan mismo.

Desde el año 1861, memorable por el desastre de Torre-del-Greco y por los fenómenos singulares que le acompañaron, las fuerzas eruptivas de nuestro planeta se han manifestado en el Etna, en el Santorin y en las Islas Azores, sin desaparecer enteramente del Vesubio, puesto que el 10 de febrero de 1864, el profundo cráter que habia permanecido tranquilo despues de las erupciones de 1858 y 1861 se abrió de nuevo y produjo una erupcion que, en sus diversas fases, se ha prolongado hasta el mes de noviembre del año 1866. Las materias incandescentes que salian con fuerza desde el fondo de aquel abismo eran poco visibles desde Nápoles, y cuando el cráter estuvo lleno por la lava, sobre la cual se elevaban conos de corta duracion y cada vez mas altos, la actividad del volcan se estinguió poco á poco.

El 12 de noviembre último, la erupcion volvió á manifestarse como continuacion de los fenómenos anteriores. Hácia fines de octubre se elevó la temperatura de las antiguas bocas, y de tiempo en tiempo se veian salir grandes cantidades de vapores por espacio de unas cuantas horas. En los primeros dias de noviembre los desprendimientos se hicieron contínuos y cada vez mas abundantes; el suelo se conmovia agitado por sacudidas que indicaba el sismógrafo del Observatorio, hasta que por fin el fuego, levantando las enormes masas de lava compacta que llenaban el antiguo cráter, se abrió nuevas salidas y formó cuatro conos, tres pequeños que al poco tiempo se unieron, y uno mayor, que acompañado de detonaciones bastante fuertes, lanzó á los aires fragmentos de lava y por una abertura superior dió salida á la corriente; esta, despues de atravesar diferentes puntos del antiguo cráter se esparció por el plano superior del Vesubio, que estaba lleno de hendiduras por las cuales salian vapores.

Las sacudidas del suelo y las agitaciones de las agujas del aparato de variacion de Lamont se hicieron cada vez mas frecuentes y mas intensas desde el principio de la erupcion. El sismógrafo indicaba por término medio diez sacudidas al dia.

El ingeniero Giordano, á quien tuvimos el gusto de ver en Paris en

el momento de nuestras escursiones aerostáticas, añade los detalles siguientes:

A juzgar por los efectos producidos, el estallido de la erupcion ha debido ser muy violento, por mas que ni el ruido ni la sacudida se hayan oido ni sentido muy lejos; porque en diferentes puntos, se han abierto largas hendiduras en toda la superficie del gran cono. En tres dias se ha llenado el cráter de lava; en la noche del 16 al 17, empezó á derramar esta lava por tres corrientes á la parte exterior del cono hácia el N. y N. O., corrientes que llegaron hasta una estension de 20 ó 30 metros. El cono central llegó á crecer mas de diez métros. La naturaleza de la lava es la misma que habitualmente arroja el Vesuvio.

Finalmente, escriben de Nápoles, con fecha 24 al *Movimiento* del 26 de noviembre: la erupcion del Vesuvio continua. En la noche última, se veia bajar la lava con su lentitud acostumbrada. En este momento cubre ya, en algunos sitios, la pendiente arenosa por donde bajaban los que visitaban la montaña.

La ascension del Vesuvio será en lo sucesivo mas peligrosa tanto por la gran cantidad de piedras que arroja contínuamente el cráter, como por la dificultad de volver á la esplanada de los Cavalli. Los mismos guías no se atreven ya á conducir por allí á los curiosos, que acuden en gran número y que les prometen crecidas gratificaciones.

Se recuerda bien que, hace dos años, el Etna vomitó un inmenso rio de materias incandescentes; resonaban ruidos estraños en las profundidades del cráter, y los ecos intermitentes de un trueno sordo se repetian entre los mugidos de la tempestad subterránea. Por la noche aquel rio de lava resplandeciente, mas rápido que el Sena en Paris (90 métros cúbicos por segundo), descendia terrible por las vertientes arboladas de la montaña destruyendo á su paso las riquezas de las aldeas. Por fortuna la erupcion actual del Vesuvio no ha llegado á ser tan horrorosa.

La ciencia humana no ha sabido hasta ahora descubrir la causa primitiva de estas conmociones periódicas de que particularmente es teatro la tierra de Italia.

Los amigos del progreso confian sin embargo en que los volcanes no existirán siempre sino que llegará á reinar una paz fecunda en aquellas campiñas harto agitadas.

Véanse las principales fases de esta erupcion del Vesubio.

El 2 de diciembre las lavas, que aumentan de volúmen, empiezan á estenderse por el Atrio del Cavallo en dos corrientes, la una hácia Piedemontino, la otra á la parte de acá del cono central. La ceniza continua cayendo, y la que se ha recogido tiene un calor diferente del de otras que figuran en la coleccion del Observatorio.

En la cima de la montaña á donde no se puede llegar sino con gran peligro, se presentan otros fenómenos de gran importoncia para la ciencia.

El cono de erupcion, que habia permanecido negro, empieza á colorearse; casi toda la parte alta de la montaña se halla cubierta, como un campo florido, de sublimaciones de cloruros y de sulfatos; el sulfato de cal forma la última zona blanca que corona estos productos expuestos á desaparecer con la primera lluvia.

Hoy se presenta una de esas ocasiones raras en las cuales se puede ver á la lava estenderse, formado un lago de fuego como se encuentra en el orificio del cono antes de desbordarse. La brecha que sirve para dar sali-

da á la lava se halla en efecto situada á un nivel mas alto que el nivel ordinario de la lava.

El 14 de diciembre: las erupciones del Vesuvio que hasta ahora han sido un verdadero asunto de curiosidad y de entretenimiento, han producido en esta última semana grandes temores. La montaña presenta en efecto cada dia un aspecto nuevo. El lunes estaba cubierta de un manto de nieve, surcado á trechos por anchas fajas de lava. La fuerza explosiva de la montaña seguia creciendo; el volcan despedia humo y arena de color oscuro, con ligeras detonaciones.

El profesor Palmieri observa que los agujeros que dan salida al humo estan cubiertos de cloruros metálicos; que el humo no sale únicamente del vértice, sino tambien por un agujero lateral

El martes el espectáculo era grandioso é imposible de describir. El gigante lanzaba grandes masas de lava á una altura prodigiosa; desde la ciudad misma se pudo ver una de ellas caer como una roca enorme y todas por los costados del gran cono. Torrentes de lava enteramente roja corrian por el cráter y bañaban, por decirlo así, la parte superior de la montaña, mientras el volcan lanzaba con impetuosidad otra lava, cenizas y arena que surcaban el cielo en todas direcciones. De tiempo en tiempo, y durante toda la noche, se oyeron hasta en los puntos mas lejanos de Nápoles ruidos que parecian descargas de artillería.

Las nubes y la oscuridad ocultaron la montaña durante dos dias, siendo imposible decir lo que pasaba detrás de aquel velo impenetrable. Por fin el viento N. lo disipó todo, y entonces el Vesubio, volvió á presentarse en toda su grandeza y magnificencia.

La erupcion del jueves ha sido descrita en los siguientes términos por el profesor Palmieri:

«La erupcion se hallaba en su mayor intensidad. Masas enormes de lava salada eran arrojadas á prodigiosa altura, cayendo luego y rodando en todas direcciones. La subida á la montaña era mucho mas peligrosa que antes. Las detonaciones eran muy frecuentes y tan violentas, que conmovian las paredes del Observatorio.»

Fue necesario, pues, descolgar de las paredes los instrumentos científicos y colocarlos en tierra, á fin de preservarlos de los choques y de los movimientos ondulatarios. Las personas que se hallaban presentes comparan la impresion que sintieron con la que se siente en el mar cuando hay tempestad y el barco se vé agitado por las olas. Aquel mismo dia, los habitantes de Torre-del-Greco temian una nueva devastacion y se preparaban á abandonar la ciudad, pero el profesor Palmieri los detuvo y los tranquilizó.

Se lee en el *Diario de Nápoles*, de fines de diciembre de 1867:

«El respetable profesor Luis Palmieri nos trasmite desde el Observatorio del Vesubio las siguientes noticias:

Las lavas han dejado de correr otra vez. El cono de erupcion ha arrojado, con los proyectiles ordinarios, humo negro, y arena en abundancia. Los mugidos subterráneos son raros y menos fuertes

En general, la actividad eruptiva del nuevo cono disminuye por algunas horas y despues se renueva con mayor energía.

En el Observatorio, los instrumentos parece como que quieren guardar reposo de tiempo en tiempo, pero no tardan en volver á sufrir nuevas perturbaciones.

Las lavas del nuevo cono se elevan á un nivel muy superior al terreno inmediato, de tal manera que, en cualquier punto en que este se abre, sale lava por la abertura Siempre he visto salir lava de los conos recien formados, pero nunca de una hendidura poco elevada. Si el nuevo cono, por consiguiente, no tuviera la altura que posee, las lavas saldrian por la abertura superior. En tanto, continúa la peregrinacion de curiosos, y en la noche última brillaba tanto la lava, que los guias no necesitaron encender sus hachones segun costumbre.

Los proyectiles eran lanzados á distancia menor que de ordinario; los peregrinos mas animosos quisieron aprovechar esta circunstancia para trepar á la cima de la montaña por senderos inciertos y peligrosos. Puesto que acuden extranjeros de todos los paises, la provincia deberia facilitar un sendero á los sabios y á los curiosos de todas las comarcas civilizadas. Cuento para esto con la inteligencia y patriotismo de la Diputacion provincial.

Dia 9 de enero de 1868: la erupcion tomó ayer proporciones alarmantes; un inmenso torrente de lava ha salido del cono central, corriendo la colina por el E., N. y O., y dirigiéndose hácia la aldea de Cereola. Las sacudidas son contínuas; las detonaciones muy fuertes; reina gran pánico en las poblaciones; detrás del Vesubio, el espectáculo es prodigioso.

Desde entonces hasta el 15 de marzo, cada dia se señaló por nuevos movimientos de la tierra. Hubo luego un descanso de cerca de un mes. El 18 de abril, y luego el 21 volvieron á sentirse débiles sacudidas: las del 21 de abril al 25 de mayo se sintieron de ocho á doce cada dia. El 25 de mayo, desde las 2 y 30 minutos de la madrugada, fueron tan repetidas, que desde las 5 y media de la misma hasta las 12 de la noche se contaron cincuenta y siete. Desde el 25 de mayo al 1.º de junio, el suelo de Serreta y de las parroquias inmediatas se hallaban, por decirlo así, en agitacion contínua. Las sacudidad se sentian poco en Porto-Judeo, en Villa de San Sebastiano, en Fonte Battardo, en Cabo de Praia y en Pria; pero en Serreta y en Raminho, algunas fueron violentísimas, y particularmente el 31 de mayo. Se abrian hendiduras en la tierra, y se desprendian rocas con estrépito; casi todos los edificios sufrieron y muchos quedaron enteramente arruinados. M. La-Corta calcula en ochenta el número de casas destruidas en la parroquia de Serreta; todas las demas quedaron muy quebrantadas, así como la iglesia y el prebisterio, que necesitaran reedificarse.

Por lo demás, parece que no hubo víctimas, fuera de algunas personas que recibieron heridas leves.

La opinion general es que la direccion de las sacudidas era del N. O. al S. O.

Cerca de la costa entre Serreta y Raminho, en un lugar llamado Feijao hay una fuente termal que desprende ácido carbónico en tal abundancia que hace cinco años se asfixiaron tres personas. Pues bien allí ó en un sitio inmediato se advirtió que los movimientos del suelo se separaban en las dos direcciones de Serreta y Raminho.

Se comprende todo el interés que tiene semejante observacion, porque podria indicar la existencia de cierto espacio, ya en la costa, ya en el mar á poca distancia de la costa, y hácia el cual parecerian converger los diferentes sacudimientos observados.

Como quiera que sea, el 1.º de junio, á eso de las 8 de la mañana, se

sintió un violentísimo temblor de tierra, al que siguieron, en el curso del dia, otros varios mas débiles, y por fin á las diez de aquella misma noche estalló la erupcion. Todo empezó con detonacionas semejantes á las de la artillería.

Solo al dia siguiente, á eso de las 5 de la mañana, se observó que el mar estaba cubierto de azufre. A las 6, se distinguia una ebullicion que llegó á su mayor grado el 5 de junio. El 2 de junio, á eso de las 9 de la noche, se vió por tres veces en el espacio de un cuarto de hora, brotar un surtidor de agua á gran altura, saliendo de un punto situado entre el cono y el lugar de la erupcion. Hasta el 4 de junio, no se podian distinguir, desde Serreta, si no con anteojo, las piedras poco voluminosas que el vapor arrastraba. Pero el 4, á las 11 de la mañana, se empezaron á ver á la simple vista piedras grandes lanzadas á cierta altura y cuyo conjunto presentaba la forma de una barca pescadora vuelta al revés.

En el centro habia una boca principal, y alrededor de ella, situadas irregularmente otras siete, que comprendian un espacio, de tres ó cuatro leguas en contorno, y poco mas de una legua de diámetro. Hácia ese centro, en que el hervor era continuo, la mar blanqueaba mientras que hacia la circunferencia era verdosa ó negruzca. Parecia que las piedras rebotaban en el mar al tocar su superficie y que se amontonaban en aquella circunferencia, donde parecia que dibujaban una sombra, como si existiera en el centro una cuenca profunda, rodeada de una pared circular.

La erupcion iba acompañada de un olor sulfuroso tan marcado que en algunos momentos no se podia sufrir desde la costa.

Cubrian la superficie del mar sustancias de colores muy variados: amarillentas las mas, rojas de fuego las otras; y algunas tambien irizadas. Este azufre llegó hasta la costa; pero por desgracia á nadie se le ocurrió recoger un poco.

Flotaban tambien en el agua muchos pescados muertos ó moribundos. Y tambien se les ha dejado podrir sin conservar algun ejemplar, lo cual hubiera sido muy útil para averiguar si existen en las grandes profundidades algunas especies no conocidas.

Creemos de interés terminar este relato de la última errupcion del Vesubio con la historia de la ascension verificada hasta la cima del volcan por M. H. Regnault, hijo del sábio indivíduo del Instituto.

Habiendo salido de Nápoles á eso de las 10 de la mañana, nos costó no poco trabajo trepar al cono del Vesubio, invadido por la erupcion, y no llegamos al manantial de la lava hasta la puesta del sol.

En recompensa de nuestras fatigas, nos hallábamos ante un espectáculo verdaderamente infernal. La lava salia hirviendo de una especie de túnel, y corria como un torrente, con el brillo de un metal fundido y enrojecido hasta el color blanco. De cuando en cuando, disminuia un poco su curso, se alzaba repetidas veces como el pecho de un gigante, fatigado, y cada vez lanzaba como un gran suspiro de vapores sulfurosos, que el viento llevaba lejos de nosotros.

Nos hallábamos sobre el suelo del antiguo cráter que habia yo pisado el año anterior; entonces estaba hueco: pero en el momento de la erupcion se ha hinchado y alzádose formando lomo y despues se ha hundido lanzando humo y proyectiles. Estos, al volver á caer con las cenizas, han

formado un segundo cono, que se ha elevado poco á poco y que al presente ocupa el vértice del cono mayor.

Estábamos, pues, al pie de este nuevo cono, en la parte del antiguo cráter todavía en descubierto, y de donde sale el torrente de lava, que en seguida se divide en dos ó tres brazos, se reune luego al pie del cono en una sola corriente y por último vuelve á dividirse en dos, que se dirigen la una hácia Resina y la otra hácia Torre del Greco.

Por encima de nuestras cabezas se estendia un gran penacho de vapor iluminado por los reflejos rojos de la lava; cada diez ó quince segundos vomitaba el cráter un inmenso penacho negro, que se alzaba como un árbol colosal y caia luego en forma de ceniza. En medio de aquel surtidor negro saltaban las piedras inflamadas, que subian á gran altura y volvian á caer rodando por los costados del cono pequeño. Aquello era, en grandes proporciones, un ramillete de fuegos artificiales que estallaba con un estrepito proporcionado á sus dimensiones.

Allí permanecimos como media hora, hasta que casi anocheció. Metíamos en la lava nuestros bastones, que ardian inmediatamente como cerillas, y la corriente era tan rápida que arrastraba la punta del palo, siendo imposible resistir su fuerza. Inútil es decir que á pesar de envolvernos las manos en los pañuelos y ponernos los sombreros delante de la cara no podiamos estar cerca del fuego mas de tres ó cuatro segundos Hicimos algunas impresiones de moneda en las gotas de lava que el guia hacia saltar fuera de la corriente.

Al bajar, nos encontramos delante de una corriente que acababa de brotar en un sitio poco mas arriba de donde nos hallábamos y que bajaba tranquila por donde habiamos subido poco antes; si hubiéramos tardado algo mas en bajar, nos habríamos visto rodeados por la lava y encerrados en una isla de donde era difícil salir. Tomamos, pues, á la izquierda para pasar antes que llegara la lava, y en efecto, pudimos alcanzar á la derecha, la parte de montaña en que la ceniza no habia sido cubierta todavía por la lava.

Al llegar á la falda del cono nos encontramos en el cráter primitivo. Teniamos ante los ojos gigantescas murallas de rocas cortadas á pico, de aristas agudas y recortadas, y de contornos salvajes y terribles. La noche les daba todavia un aspecto mas pavoroso. Los reflejos rojos, que despedia el rastro de vapores que acompaña el curso de la lava iluminaban los picos. Al dia siguiente supimos que la corriente de lava que se dirigia á Resina se habia detenido y la que empezaba el dia antes á tomar el camino Torre-del-Greco habia andado cerca de dos kilómetros durante la noche.

Terminenos estas notas con una relacion sumaria de la última erupcion del Etna que sucedió a la del Vesuvio.

Escriben de Mesina, con fecha 10 de diciembre de 1868 al *Monitor*.

El Etna está ardiendo. Por una notable coincidencia, en el momento en que el Vesuvio se apagaba, se encendia el volcan de Sicilia. ¿Será que las dos montañas se hallen en comunicacion por medio de profundos conductos subterraneos?.... ¿Y la lava encendida, despues de atravesar las regiones incandescentes de la costa terrestre, se verá impulsada necesariamente hácia uno de los dos cráteres, cuando el otro haya quedado obstruido por uno de esos cataclismos interiores que á veces no dejan vestigios en la superficie de nuestro suelo, mientras en otras ocasiones pro-

ducen los espantosos trastornos de que hace pocos meses fue teatro la costa occidental de la América del Sur? El 27 de noviembre dió principio la erupcion del Etna por medio de una formidable explosion del cráter mayor, cuyas cenizas arrastradas por el viento llegaron á cubir hasta los terrados de Mesina y de Reggio.

Esta primera manifestacion del fuego interior no duró mas que seis ú ocho horas, y el volcan volvió á tomar su aspecto ordinario por espacio de una semana. Solamente se veian de cuando en cuando aparecer algunas llamas durante la noche. En la mañana del 8 de diciembre, un observador, situado, como lo estábamos entonces en Taormina, no podia distinguir mas que un humo blanco que á intérvalos salia del cráter, con ruidos sordos parecidos al eco lejano de fusilería. Al caer la tarde, el tiempo estaba pesado, la temperatura sofocante, y la calma completa que se sentia en el aire anunciaba un próximo temblor de tierra, cuando de repente, el humo cambió de color y comenzó la erupcion; en muy poco tiempo tomó grandes proporciones y á eso de las 8 llegó á su mayor intensidad.

En aquel momento, desde Catania, desde Taormina y desde toda la línea férrea, se veia salir del cráter mayor un inmenso haz de fuego; cada tres ó cuatro segundos se notaban explosiones violentas, lanzando á una altura de 300 ó 400 metros peñascos enormes de piedra incandescente que al caer rodaban á lo largo del cono, describiendo surcos, cuya luz blanca y chispeante destacaba sobre el resplandor del fuego general. Algunos de estos peñascos fueron lanzados hasta Giarri y Riposto en la costa E. de Sicilia, y en esta última localidad ocurrió un desplomamiento en el camino de hierro hecho que se atribuye á la conmocion del suelo y que produjo una interrupcion de algunas horas en la circulacion de los trenes. A eso de las 8 de la noche llegamos á Catania encontrando llenas de gente las calles y algo intranquila la poblacion; la causa era que las gentes habian observado que aquella erupcion se anunciaba como la mas fuerte entre las ocurridas desde 1852, y se iniciaba con los mismos fenómenos.

Es sabido que las erupciones del cráter mayor bastante raras, son generalmente las menos peligrosas, tanto á causa de la distancia del vértice principal como por los grandes precipicios que le rodean y que las lavas tendrian que llevar antes de llegar á las regiones habitadas. Por ejemplo el que se estiende al Este y lleva el nombre de *Val del Bove*, tiene en algunas partes mas de 800 metros de profundidad. Pero apenas hay ejemplo de que despues de las primeras explosiones de la boca principal el volcan no abra un poco mas abajo, en alguno de sus costados, una grieta por donde la lava sale mas fácilmente y toma en cierto modo su curso regular. Ahora bien; cuando se examina un mapa del Etna, causa espanto el ver el sin número de cráteres secundarios, y los sitios que ocupan unos al nivel, y otros mas allá de las poblaciones esparcidas al pie de la montaña. A cada erupcion, y mientras el fenómeno no ha localizado su furor, los habitantes de Bronte, asi como los de Aci Reale, de Giarri, de Nicolosi y del mismo Catania, ignoran no solo si llegarán hasta sus casas los torrentes de ardiente lava, sino hasta si se abrirá un cráter bajo sus pies; y en verdad, considerando el asunto científicamente, no hay razon para asegurar que un dia ú otro no se verifique alguna de estas terribles eventualidades. Por el pronto, la erupcion tan intensa del 8 de diciembre, que ha durado como la del 27 de noviembre mas ocho ó nueve horas, ha permanecido aislada.

Tales son las últimas erupciones volcánicas que unidas á los recientes terremotos cuyo relato hemos hecho sumariamente demuestran que la superficie de nuestro planeta se halla todavía constantemente agitada y trastornada por las poderosas fuerzas de lo interior.

El globo terrestre en sus convulsiones parece que se cuida poco del parásito humano que vegeta en su superficie, y mientras se estremece alguna vez trastornando las construcciones de hormigas colocadas sobre su superficie, conduce á la humanidad hácia un destino misterioso á través de la inmensidad eterna.

FIN DE LAS NOTAS.

8

INDICE

DE LO CONTENIDO EN ESTE TOMO.

PRIMERA PARTE.

LA NATURALEZA.

I. El mundo de las plantas. 3
II. Una excursion por el mundo de los infinitamente pequeños. 19
III. Un aspecto particular de la vida de los insectos. 31
IV. Inteligencia de los animales. 45
V. El hombre en el estado salvaje y los bárbaros modernos. *Visita á las tribus inferiores de la especie humana.* 65
VI. El hombre primitivo. 85

SEGUNDA PARTE.

LA INDUSTRIA.

VII. El primer cable trasatlántico tendido entre los dos continentes (Irlanda y Terra-Nova). 105
VIII. El cable trasatlántico francés. 119
IX. Las minas de hulla y los hulleros. 131
X. Los caminos de hierro y los siniestros. 147
XI. La ciencia en las exposiciones. 157
XII. La ciencia en las exposiciones (continuacion). 195

TERCERA PARTE.

LA CIENCIA.

XIII. La luz. 235
XIV. La composicion química de los astros revelada por el análisis de la luz. 253
XV. Lo que es el cielo. 275
XVI. El cielo del horizonte de París durante el invierno.—El mundo de Marte. 291
XVII. Las piedras caidas del cielo. 303
XVIII. Los temblores de tierra. 317
Notas. 329

FIN DEL INDICE.

FUNDACION UNIVERSITARIA SAN PABLO CEU
CEU
15014159