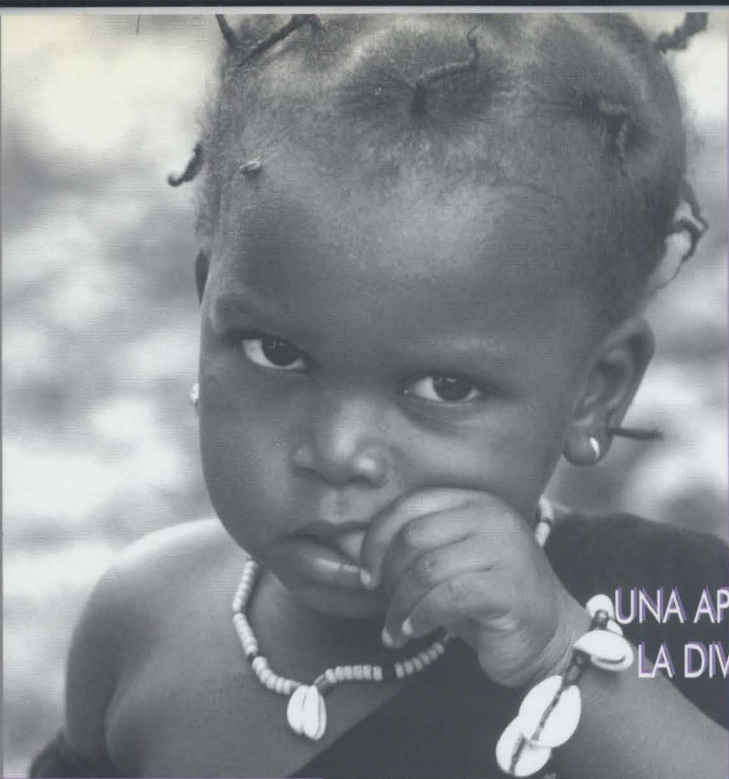


FACULTAD DE CC. EXPERIMENTALES Y TÉCNICAS

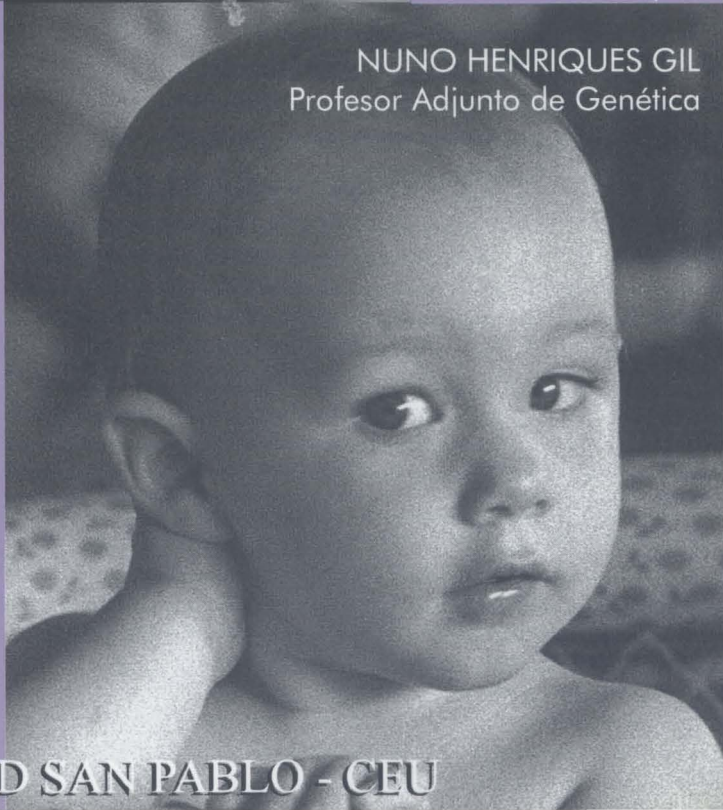


# MÁS ALLÁ DEL ESPEJO

UNA APRECIACIÓN SOBRE  
LA DIVERSIDAD HUMANA

por

NUNO HENRIQUES GIL  
Profesor Adjunto de Genética



Festividad de San Alberto Magno

curso  
1999  
2000

15 de Noviembre de 1999

UNIVERSIDAD SAN PABLO - CEU

**MÁS ALLÁ  
DEL ESPEJO  
UNA APRECIACIÓN  
SOBRE LA  
DIVERSIDAD  
HUMANA**

*Magnífico y Excelentísimo Señor Rector  
Excelentísimas e Ilustrísimas Personalidades Académicas  
Queridos compañeros, alumnos y amigos*

En los últimos años de este siglo viven su esplendor dos aproximaciones a la naturaleza humana. Una va dirigida a su núcleo más profundo: el Proyecto Genoma Humano acabará descifrando la secuencia de nucleótidos que codifica nuestras características biológicas. No es sólo por el placer del conocimiento, pues una de las metas más importantes es la identificación de variantes anómalas, causantes de enfermedades hereditarias, abriendo así la esperanza a nuevas vías de terapia.

La otra es más académica pero, como poco, igual de atractiva: se va perfilando nuestro origen prehistórico mediante teorías y datos cada vez más ajustados. El interés se ha multiplicado con el descubrimiento en la Península Ibérica de un eslabón común a las ramas neandertal y sapiens, de hace 800.000 años. Restos muy posteriores (24.000 años) indican que la eliminación de los primeros quizá no haya sido tan radical como afirma el modelo más

## Las razas

Por increíble que parezca, hace poco más de cien años muchos se cuestionaban si aquellos tipos de personas que se clasificaban como distintas razas no serían el resultado de actos de creación independientes. Ya en 1735, Linneo había identificado y clasificado varios tipos humanos, como si de variedades florales se tratara, con unas caprichosas descripciones de tal modo impregnadas de subjetividad y soberbia étnica que hoy nos produce vergüenza. Así <sup>2</sup>,

- *Hombre salvaje*: Cuadrúpedo, mudo, peludo. (\*)
- *Hombre americano*: Cobrizo, colérico, erecto. Pelo negro, grueso y liso; ventanas de la nariz amplias, rostro duro; barba escasa; obstinado, satisfecho en libertad. Se pinta con líneas rojas finas. Regido por la costumbre.
- *Europeo*: Blanco, sanguíneo, musculoso. Pelo rubio, marrón, ondulado, ojos azules; gentil, agudo, inventivo. Cubierto con vestimentas ceñidas. Gobernado por leyes.
- *Asiático*: Oscuro, melancólico, rígido. Pelo negro, ojos oscuros; severo, altivo, ambicioso. Cubierto con prendas holgadas. Gobernado por opiniones.
- *Africano*: Negro, flemático, relajado. Pelo negro, rizado, piel sedosa; nariz plana; labios gruesos; astuto, indolente, negligente. Se unta con grasa. Gobernado por el capricho.

Más que las pretendidas definiciones lo que queda muy bien dibujado es el punto de vista europeo de la época en relación a los demás pueblos. Por ejemplo, los asiáticos creaban una incomodidad en los pensadores occidentales, por el conocimiento de su larga civilización;

---

\* Linneo nunca vio semejante ser y lo postuló basándose en descripciones fantásticas de exploradores de la época

sin embargo, la parcialidad de la descripción junto a la coletilla de «gobernado por opiniones», hacía hincapié en que algo les faltaría para igualar la cima blanca.

El reconocimiento de que el Hombre es una sola especie no mejoró mucho la consideración de la diversidad. En 1866 el doctor John Langdon Down hizo una valiosa contribución a la Ciencia, con la descripción precisa del síndrome que lleva su nombre. Pero lo que normalmente no se recuerda es que el término que él empleó — *mongolismo* — no era una simple referencia a un supuesto parecido con las personas oriundas de Mongolia. Adscribió varios tipos de subnormalidad (descritos hasta entonces sólo en pacientes blancos que eran los que él conocía) a diferentes razas humanas. Éstas, por tanto, no podían ser especies creadas distintas porque la anomalía convertía una en otra: un paso atrás que devolvía al perfecto individuo de raza blanca a uno de los peldaños *inferiores* que eran las otras razas... ¡intermedias entre hombres y monos!<sup>3</sup> Es decir, un mongólico (un débil mental, como así se llamaba a los subnormales no tan profundos como las categorías *idiota e imbécil*) de la raza blanca ¡era igual que un individuo sano de raza oriental! Hoy sabemos que la anomalía se debe a un pequeño desequilibrio génico: si las personas normales tienen 23 parejas de cromosomas, los afectados por el síndrome de Down tienen tres dosis del más pequeño de ellos, el número 21. El parecido con los orientales es ridículamente subjetivo y, por supuesto, existen trisomías 21 en cualquier etnia humana. (A partir de los años setenta se ha ido suprimiendo el término «mongólico» de la literatura científica; su eliminación del uso común costará más.)

### **La culminación evolutiva**

Resulta un tanto paradójico que el abandono de las tesis creacionistas, en favor de una evolución basada en la selección natural,

serviera para encumbrar más al Hombre como especie o, para ser precisos, a la «raza» blanca. La selección de los más aptos, operando durante millones de años, habría conducido a la cima humana; el Hombre no debía sus características a una libre disposición divina sino a un largo perfeccionamiento. No podía haber sucedido de otro modo: su dominio era el necesario y obligatorio producto final de una escala evolutiva. Los mamíferos fueron los naturales e inevitables suplantadores de sus ancestros reptiles y los primates un salto cualitativo en ese progreso; reunidas tales precondiciones, *tenía* que surgir el Hombre y éste pasa por sucesivas etapas *mejoradoras* hasta llegar al día de hoy.

Análisis más profundos y partiendo de puntos de vista más imparciales, dentro de lo posible, muestran que la evolución está salpicada de accidentes y casualidades <sup>4</sup>. Pero continúa aún produciendo rechazo el simple planteamiento de que el mundo actual no es una consecuencia obligatoria de aquel de hace mil millones de años sino que, en múltiples ocasiones, la evolución podría haber seguido otro camino.

Profundamente arraigada en un sistema social del occidente decimonónico, que se prolongó hasta la década de 1930, la idea de supremacía étnica se extendió en políticas eugenésicas, es decir, el perfeccionamiento de la especie humana mediante reproducción selectiva (dicho sea de paso, la esterilización de individuos «imperfectos» no fue en absoluto exclusiva de la esfera hitleriana sino que se practicó en países tan «civilizados» como Inglaterra, Suecia y Estados Unidos). Si, en el plano social, la Segunda Guerra Mundial hizo caer en desgracia tanto la eugenesia como la propia idea jerárquica de las poblaciones humanas, el progreso científico, apoyado en nuevos datos, métodos y planteamientos, vino a demostrar que la práctica totalidad de especies vegetales y animales, hombre incluido, son altamente variables desde el punto de vista genético. Es más que discutible la consideración de razas humanas como tales; es evidente una variación debida, sobre todo, a la

adaptación a circunstancias geográficas especiales pero la pretensión de subdivisiones estancas contradice el dinamismo demostrado <sup>5</sup>.

### Fantasmas que resurgen

Parecería por tanto que, con sus dificultades, el progreso ha ido extirpando nociones erróneas para irnos acercando a la realidad pero, lamentablemente, no es del todo cierto. Espero no escandalizar a nadie si afirmo que está aún muy extendida la opinión de que negros, mujeres y muchos marginados tienen limitaciones biológicas innatas que siempre les impedirán desempeñar funciones *elevadas*. Prejuicios sexistas o racistas, que hace no mucho nadie osaría defender en público, son actualmente aireados por determinadas sectas religiosas, partidos políticos y grupos nacionalistas.

Estos fantasmas que resurgen del pasado han incorporado argumentos pseudocientíficos con una peligrosa expansión del determinismo biológico. Se quiere buscar en la diversidad genética los motivos para las diferencias sociales y la demostración de que son inalterables. Conclusiones falsas pero de extrema utilidad para justificar los desequilibrios. Se establece un prototipo de persona — sospechosamente parecido a lo que las clases dominantes occidentales piensan de sí mismas — que se toma como el ser humano «natural». Para cualquier desigualdad hay una explicación biológica apropiada; la inferioridad es natural y por tanto no hay lugar a reclamaciones <sup>6</sup>.

La verdad es que hay numerosas diferencias entre grupos humanos por la simple adaptación a circunstancias particulares y unas variantes no son ni mejores ni más humanas que otras. La variabilidad genética no establece ninguna base para la discriminación social: quienes clasifican unas combinaciones genéticas en «mejores» y «peores» parten del punto de vista sesgado de haber decidido previamente qué conclusiones establecer.

## EL PETULANTE PRINCIPIO DE QUE DIFERENTE SIGNIFICA PEOR

### El color de la piel

De los innumerables rasgos que podríamos utilizar para describir una persona, el color de la piel ocupa un lugar destacado. Tal vez porque «salte a la vista», diríamos... sin darnos cuenta de que «saltar a la vista» no es un principio absoluto sino que está condicionado biológica y socialmente. Esa prioridad es causa de muchas y grandes injusticias; una es la de pasar por alto tanto la enorme disparidad para muchos rasgos dentro de grupos de color de piel semejante, como los parecidos entre grupos de distinto color.

Caracteres como el color de piel y formas faciales tienen un fuerte componente adaptativo. El color oscuro protege de la radiación solar y la piel clara protege de la congelación en climas fríos. Fruto de ello es la clásica distribución mundial en el color de piel, en general más pigmentada allí donde la luz solar es más intensa <sup>7,8</sup>. Forma de ojos, de la nariz y de la boca, estructura corporal, etc. se relacionan también con adaptaciones climáticas y conviene recordar que ni éstas ni los colores de piel tienen por qué estar necesariamente relacionados entre sí, pues existen grupos étnicos con muy diversas combinaciones de rasgos concretos. Pero si quiere uno entretenerse con este tipo de correlaciones, hallará datos curiosos, explicables en términos climáticos, como el hecho de que, con grandes variaciones, el peso corporal medio de la población es más elevado en climas fríos <sup>9</sup>. No obstante, tener la piel oscura sigue siendo más lastre social que ser menudillo.

Además del evidente papel que juega la exposición al sol en el color que adquiera una persona, sólo unos pocos genes determinan el color de la piel: el estudio de la distribución de tonos entre las descendencias de mulatos (hijos de padre blanco y madre negra o viceversa) hablan de unos cuatro genes responsables de las diferencias de color <sup>10</sup>,

sin olvidarnos que es ilusorio tratar «blanco» y «negro» como líneas puras perfectamente definidas. Se ha calculado que el número de generaciones necesario para seleccionar unos u otros es bastante bajo. Imaginemos que sólo quedaran europeos meridionales para repoblar un mundo con menos apoyo tecnológico; en unas decenas de generaciones los descendientes que emigraran al norte podrían ser tan claros como los actuales noruegos, y los que pasaran a África tan oscuros como un nigeriano. Ello, por el simple motivo de que un color más adaptado a las circunstancias ambientales permitiría una vida más cómoda, fértil y larga, motivando una selección favorable a las variantes génicas responsables. Y tan descendientes de la población inicial serían los unos como los otros. ¿Les resultaría difícil asumir esa igualdad? ¿O se considerarían unos más normales, más perfectos o más como *debe* ser el Hombre?

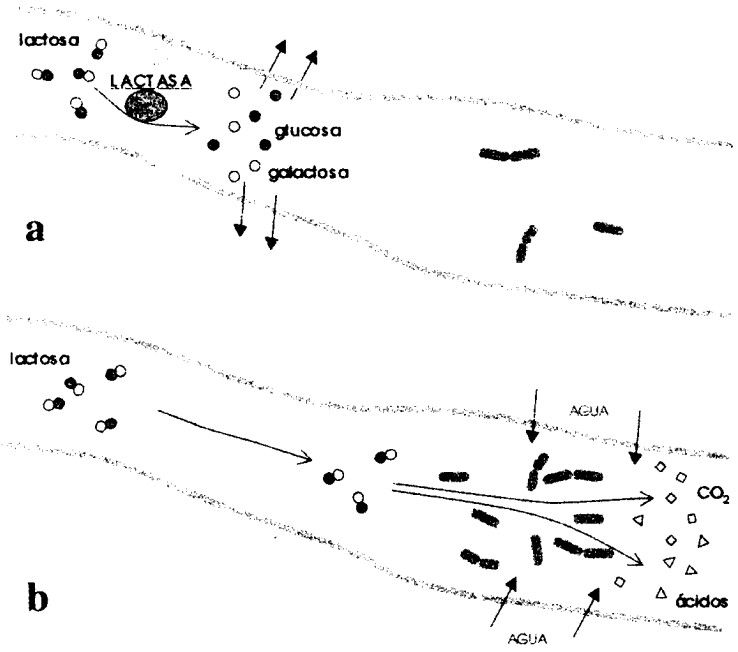
Como miembros de la sociedad occidental, nos sentimos tan orgullosos con el progreso que nos miramos al espejo buscando la justificación. Pero las diferencias no están en las capacidades de los pueblos, sino en unas circunstancias geográficas muy dispares y en el reparto de las especies animales y vegetales susceptibles de domesticación, que favorecieron o impidieron un camino evolutivo determinado <sup>11</sup>. El afán de sentirnos biológicamente elegidos nos ha llevado a definiciones de raza que dejan «naturalmente» fuera a los que socialmente ya lo están. Para colmo, identificando el caso blanco con el caso humano, no nos limitamos a diferenciar sino a intitularnos prototipo dejando al resto en posición inferior. Muchas características humanas varían con la geografía. Como ahora veremos, algunas tienen un sentido adaptativo y otras son puramente históricas, pero ni las unas ni las otras coinciden con lo que ven los ojos y a lo que tanta importancia damos.

## **Beber leche**

A partir de los años 50 y bajo el principio de que la leche es un alimento perfecto para el hombre, los Estados Unidos enviaron toneladas



de leche en polvo a diversos lugares de África, Sudamérica y Oceanía, como parte de un programa de ayuda humanitaria. Ante las primeras noticias de las incomodidades y enfermedad generadas por el consumo (flatulencia, retortijones, diarrea) se reaccionó con soberbia afirmando que «se la tomarían a puñados o la estarían mezclando con agua contaminada y por eso no les sentaba bien». Las instrucciones se siguieron pero el mal no pasó. A mediados de los 60 estaba ya claro que el problema no se limitaba a los países subdesarrollados; tanto en Estados Unidos como en Europa, muchas personas manifestaban aquellos síntomas cuando bebían cantidades apreciables de leche. Se demostró finalmente que la tolerancia a la lactosa por un ser humano adulto es algo más bien raro que común <sup>12</sup>.



**Figura 1. (a)** Los productos de escisión de la lactosa por la enzima lactasa son absorbidos por el intestino. **(b)** En ausencia de la enzima, la mayor parte de la lactosa es fermentada en el intestino grueso por acción microbiana.

La lactosa es un disacárido, abundante en leches como la humana y de vaca (varía de unos mamíferos a otros; en focas y leones marinos no existe), que supone no solamente una fuente energética sino que facilita la absorción de calcio. En el recién nacido se produce masivamente en el intestino delgado una enzima llamada lactasa que escinde la lactosa en glucosa y galactosa, siendo éstas absorbidas por la mucosa (figura 1). De no hacerlo, parte de la lactosa pasa a la circulación sanguínea y es eliminada; pero buena parte de ella permanece en el intestino y es fermentada por microorganismos, que da lugar a los desagradables síntomas característicos de la intolerancia a la lactosa. (Unos pocos niños carecen de la enzima y han de tomar leches especiales sin lactosa.)

Lo peculiar de esta historia reside en que, en la inmensa mayoría de los seres humanos, la enzima deja de funcionar entre los dos y los cuatro años de edad, de manera que, habiendo bebido leche sin problemas durante su niñez, se vuelven entonces intolerantes <sup>13</sup>.

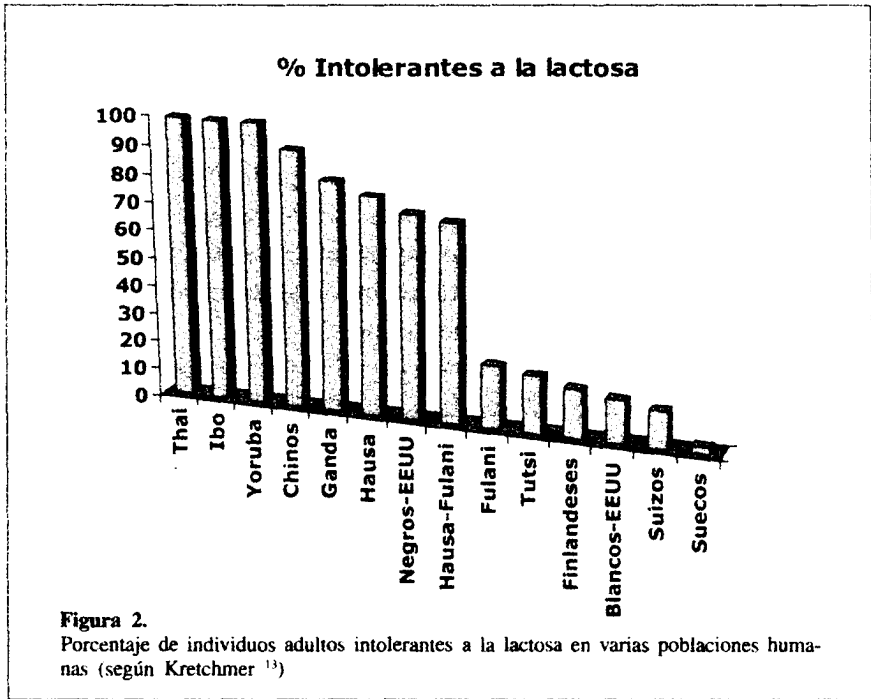
En todas las poblaciones existe un cierto número de personas en las que la expresión del gen que codifica la lactasa se prolonga durante toda la vida. Podrían beber leche sin problemas hasta su ancianidad. Sin embargo, pasan inadvertidas y tal capacidad no les confiere especial ventaja en aquellas culturas que desprecian esa «indigesta secreción glandular», cuyas cocinas carecen de leche y derivados lácteos sin fermentar. (La tolerancia se transmite como un factor simple dominante e independiente del sexo.)

Hace unos 9000 años, la migración de pueblos agricultores y ganaderos hacia latitudes muy septentrionales, con la ya comentada escasez de radiación solar, tuvo sus consecuencias en una menor producción de vitamina D y, con ella, una defectuosa absorción de calcio. Así, el consumo de leche por el adulto resultó muy útil, como fuente alternativa de calcio, para aquellos que podían tolerarla. El paso de las generaciones dio lugar a comunidades casi cien por cien tolerantes, como

lo son las actuales norteeuropeas (se estima que para ello hicieron falta no más de 5000 años). Es posible que a esta simple explicación se añadan otros factores fisiológicos que hayan contribuido también a la selección de genes que expresan la lactasa durante toda la vida.

Sea porque las ventajas son más relativas o porque en los últimos milenios las poblaciones se han mezclado notablemente, a medida que nos alejamos del norte de Europa, el porcentaje disminuye; en la zona mediterránea las frecuencias de tolerantes son menores, existiendo además un buen número de personas que segregan una pequeña cantidad de lactasa, insuficiente para beber leche con excesiva gula. En el resto, la intolerancia a la lactosa es la regla. Tal vez quien no se lleve demasiado bien con un gran vaso de leche y, por ello, alguna vez se haya sentido «bicho raro», se anime sabiendo que los raros son los que la beben por litros.

O quizá no, porque encuentre atentada su ascendencia pensando que «me están diciendo que tengo genes ancestrales africanos u orientales en lugar de los evolucionados nórdicos». Esta perniciosa idea surge con facilidad pero puede rebatirse con unos cuantos contraejemplos y sirve para acercarnos a la realidad de una mezcla genética en múltiples direcciones. Aquellas diferencias entre poblaciones tienen pues su explicación y en ningún momento establecen distinciones raciales. Si los europeos al norte de los Alpes son mayoritariamente tolerantes, no así otras poblaciones consideradas blancas; asimismo hay grupos africanos (fulani, tutsi) también tolerantes en su mayoría, probablemente gracias a sus tradiciones ganaderas (figura 2).



## Y beber alcohol

La más o menos caprichosa adopción de un comportamiento puede condicionar las futuras características genéticas de las poblaciones y prueba gráfica de ello la podemos extraer del clásico cartel que prohibía la venta de alcohol a los indios en las películas del oeste. No se trataba de la maldad de impedir que los nativos americanos se corriesen juergas equivalentes a las de los colonos, sino de la consecuencia de una historia evolutiva. En efecto, a los indios americanos, como a muchos pueblos asiáticos <sup>14</sup>, el alcohol les sienta muy mal y sus efectos son mucho más desagradables.

¿Y por qué se ha llegado a tal diferencia?

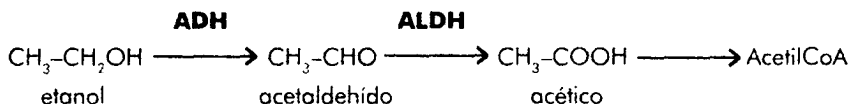
Aunque a menudo le pongamos muchas pegas a la civilización, ya no somos conscientes de la fortuna de disfrutar tranquilamente de un vaso de agua cuando tenemos sed. Lo que hoy nos parece un placer trivial ha supuesto durante toda la evolución humana un grave peligro. Hace hoy exactamente dos años, la Dra. del Águila <sup>15</sup> nos aleccionó (y asustó) sobre los parásitos que nos acechan y, tal vez dentro de no mucho tiempo, algún bacteriólogo nos cuente también su porción de microorganismos dispuestos a dificultarnos la existencia si se nos ocurre beber de un en apariencia inocente arroyo.

El Hombre ha adoptado varias soluciones para este problema. Una ha sido canalizar, filtrar y clorar el agua; es lo que solemos hacer pero no era que digamos muy factible hace miles de años (en Madrid la cloración del agua se lleva a cabo desde que se inauguró el Canal de Isabel II en 1858). Otra, que sigue usándose y fue masivamente empleada en el oriente desde épocas prehistóricas, consistió en beber buena parte de los líquidos como infusión: hervir el agua es, como bien sabemos, una práctica desinfectante bastante efectiva.

Pero por el Mediterráneo oriental se extendió un método mucho más original: el alcohol. Es difícil saber exactamente cuándo empezó la práctica de beber cerveza o añadir vino al agua. La elaboración del vino a partir de vides cultivadas se remonta a los habitantes de Armenia por el año 6000 a.C. y son abundantes las referencias bíblicas a su uso. Que se sepa, la cerveza era ya una bebida habitual en Egipto y en Babilonia por el tercer milenio antes de Cristo; los romanos incorporaban un equipo de cerveceros a sus legiones para mantener libres de infecciones intestinales a sus soldados en campaña. No me corresponde ahora tratar las ventajas e inconvenientes de este método sino comentar que, una vez más, una serie de genes resultaron afectados a largo plazo.

Las enzimas alcohol deshidrogenasa (ADH) y aldehído deshidrogenasa (ALDH) son las responsables del metabolismo del etanol

(figura 3), principalmente en hígado y riñón, y se pueden presentar en formas de distinta efectividad, codificadas por versiones génicas ligeramente diferentes.



**Figura 3.** Ruta metabólica de transformación del etanol en acético catalizada por las enzimas alcohol deshidrogenasa (ADH) y aldehído dehidrogenasa (ALDH).

El acetaldehído parece ser el principal responsable del malestar generado por el consumo de alcohol; será por tanto más acusado si el etanol se transforma rápidamente en acetaldehído y éste poco en acético. Se sabe, por ejemplo, que entre los chinos y los japoneses el 90 por ciento tiene una forma más eficaz de ADH y, alrededor de la mitad de ellos, una ALDH de escasa actividad. Se comprende así que tras la ingestión de dosis incluso pequeñas de alcohol, sufran el llamado «sofocón» (enrojecimiento facial, debilidad muscular, taquicardia y malestar) <sup>16</sup>.

Queda aún por saber si existe variabilidad para otras enzimas o receptores relacionados con los efectos del alcohol en distintos órganos pero está claro que, además del importante papel desempeñado por la costumbre, hay personas naturalmente mucho más susceptibles a las bebidas alcohólicas que otras. La larga convivencia con el alcohol favoreció a aquellos que tenían genotipos más apropiados para metabolizar el alcohol, tal vez por emplear más asiduamente ese desinfectante o porque sus efectos fueran menos intensos; generación tras generación el nivel medio de tolerancia se incrementó. Donde nunca se usaron vino y cerveza contra los patógenos digestivos, esta evolución no sucedió, ningun-

na fuerza favoreció la mayor tolerancia y hoy por buena parte del globo abundan personas que sufren acusadamente los efectos del alcohol <sup>17</sup>.

## Una miríada de adaptaciones

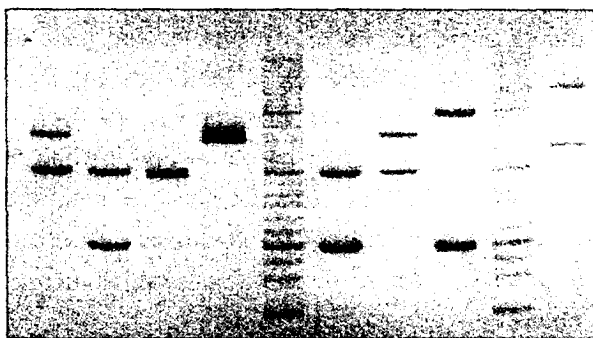
Los ejemplos del alcohol y la lactosa pueden llevar a la errada conclusión de que los europeos tuvieron más adquisiciones evolutivas; estarían, por tanto, «más evolucionados». Sin embargo, vimos ya que se trata de propiedades de algunas poblaciones y ciertamente no de todos los individuos. En cualquier caso, son los ejemplos mejor conocidos por ser problemas que suceden a los no-europeos cuando entran en contacto con estas costumbres. Porque las adaptaciones de pueblos africanos y asiáticos a factores ambientales y, sobre todo, a enfermedades endémicas son, con toda probabilidad, mucho más numerosas pese a ser peor conocidas. Es proverbial la susceptibilidad de los occidentales a una larga lista de enfermedades existentes en África tropical y en el Asia monzónica.

En definitiva ¿qué es mejor? Por lo pronto, según dónde y cuándo. En Suecia quizá sería preferible poder beber mucha leche a diario. Y si en Australia los tipos europeos de piel clara tienen mucha mayor probabilidad de desarrollar cáncer de piel que los oscuros, en nuestras latitudes parece mejor estar blanco en invierno, adquirir algo de color en primavera y estar moreno en verano. En cuanto al alcohol, reservo las consideraciones para más tarde. En fin, la lista es interminable... Si tenemos además en cuenta que hoy por hoy no estamos ya tan expuestos a las inclemencias del tiempo y que existen muchas alternativas ante carencias nutricionales concretas, queda claro que, hablando de características biológicas, «mejor» es un concepto muy relativo.

## LO QUE NO SE VE

### Diversidad molecular

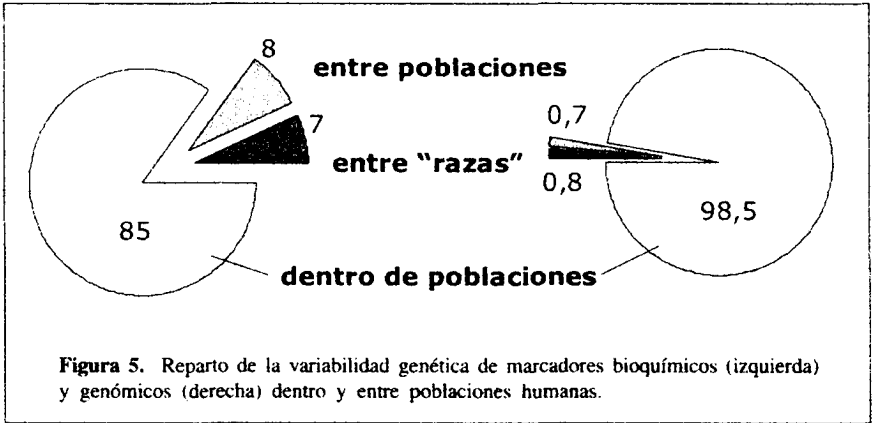
La enorme variabilidad detectada para proteínas y antígenos hizo abandonar la idea de especies uniformes salpicadas de mutantes, que serían aberraciones del prototipo, en favor de una omnipresente diversidad genética, sin que cada individuo dejase de ser normal. Es correcta la afirmación de que, salvo los gemelos univitelinos, no existen dos personas iguales y en estas diferencias genéticas se basan las actuales pruebas de identificación en criminalística y paternidad (figura 4).



**Figura 4.** Huellas de ADN utilizadas en identificación (locus D1S80). Se obtienen a partir de muestras mínimas (sangre, saliva, etc): la posición de las bandas es fija para cada persona y difiere de unas a otras. Las columnas con una «escalera» de bandas corresponden a un patrón de referencia.

Especialmente relevante es el hecho de que entre dos personas que pertenezcan a pueblos distintos, las diferencias moleculares no son mucho mayores que si pertenecen al mismo. Las poblaciones están escasamente diferenciadas para cualquier gen que no sea de los pocos expuestos a fuertes condicionantes selectivos. Como se muestra en la figura 5, tanto si se consideran marcadores bioquímicos como, más aún, los marcadores genómicos, la mayor parte de la variabilidad se halla dentro de las poblaciones y sólo un pequeño porcentaje se añade por considerar distintas poblaciones o distintas razas <sup>10</sup>.





Esto quiere decir que, en el nivel molecular, poco encontraremos en China que no podamos hallar en la Península Ibérica. Las posibles diferencias entre poblaciones son cuantitativas, es decir, las variantes génicas son las mismas pero están presentes con distinta frecuencia: no hay marcadores moleculares de «raza». De hecho, el notable flujo genético entre poblaciones pone en entredicho cualquier subdivisión en grupos reproductivos separados dentro de la humanidad, llámense subespecies, razas (\*) o etnias.

### La geografía de los grupos sanguíneos

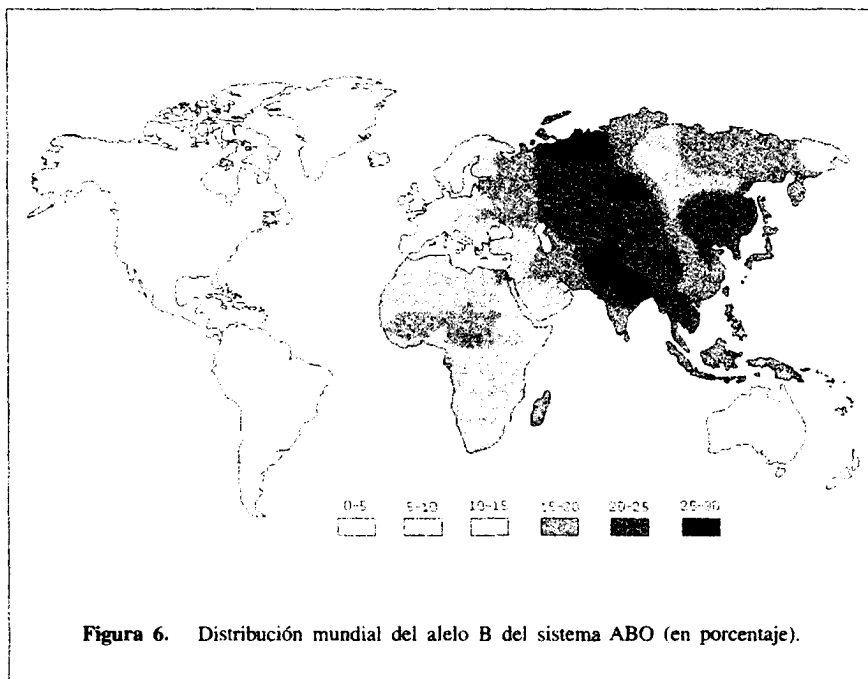
Como ejemplo clásico de polimorfismo molecular tenemos el sistema ABO de grupos sanguíneos. Los cuatro grupos — A, B, AB y O — derivan de la combinación de dos en dos (el número de copias que tenemos de cada gen) de las tres variantes génicas, los alelos A, B y O, y de sus relaciones de dominancia. Es de todos conocida su importancia en las transfusiones de sangre pues donante y receptor deben tener gru-

\* Curiosamente el *Diccionario de la Real Academia de la Lengua* da una definición para las razas animales o vegetales y otra para las razas humanas que se identifican con los colores de piel blanca, amarilla, cobriza y negra, asumiendo que existen asociadas «otras diferencias».

pos compatibles. No solamente las personas pueden diferir en su grupo sanguíneo, sino que la frecuencia de cada tipo muestra una curiosa dependencia geográfica. Aunque se ha especulado sobre ello, no está muy claro qué ventajas pueden existir para un grupo sanguíneo u otro (los alelos B y O tal vez protegieran de la viruela). Su distribución a escala mundial refleja fenómenos históricos.

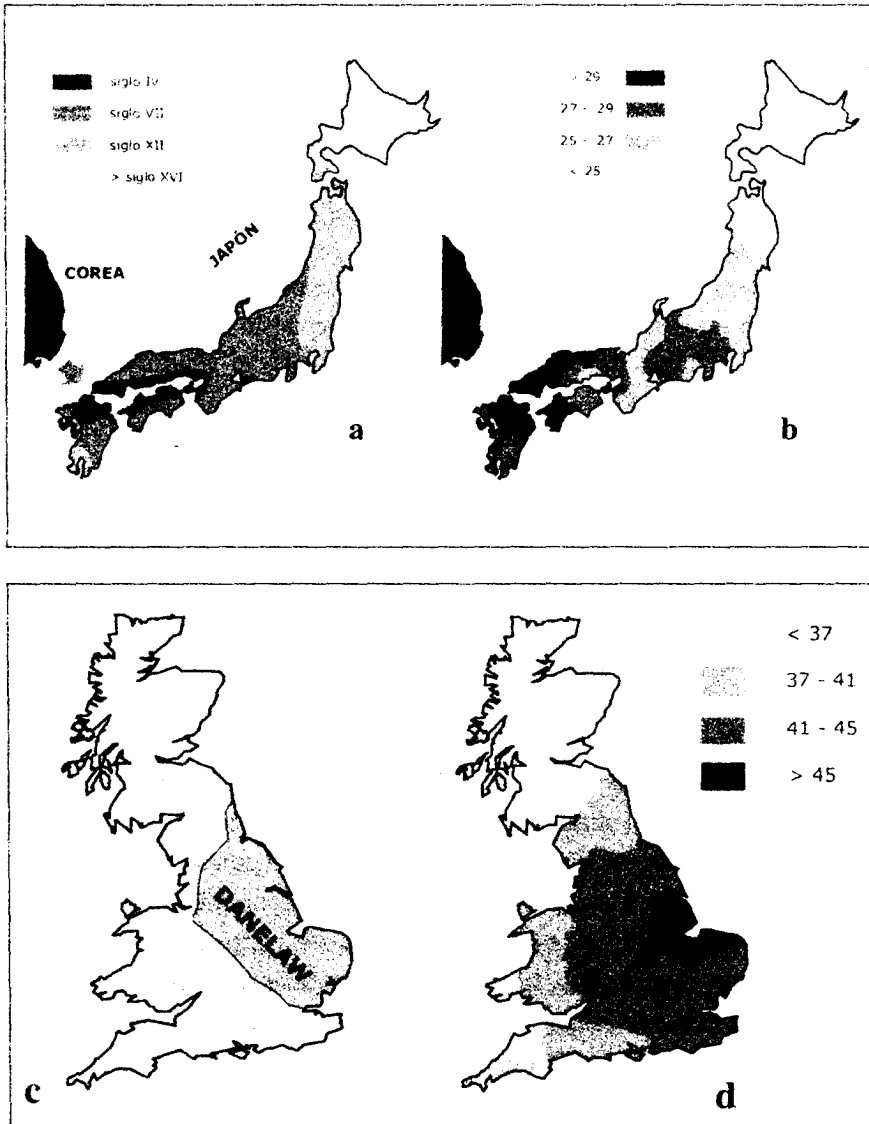
Así, la variante B es la más reciente y se originó por mutación a partir de la A en algún punto del Asia central, en la región que hoy ocupan Afganistán, Pakistán y el norte de la India. Allí fue donde antes aumentó y de allí se ha ido extendiendo por el resto del mundo, sea por el lento contacto entre poblaciones vecinas o por la rápida transmisión a través de pueblos que emigraron a regiones distantes <sup>18</sup>.

El mapamundi actual (figura 6) nos revela como ese proceso está en pleno desarrollo: a medida que nos alejamos de su centro de origen, la frecuencia del alelo B va disminuyendo. Es de tal manera, que en los pueblos amerindios no existía antes de la colonización, a excepción de una pequeña franja en Alaska, por algo tan simple como el factor tiempo. Cuando apareció el alelo B ya existían hombres en América (desde hace unos 12.000 años) que, obviamente, eran todos A ó O. En su progresión, la variante B apenas había cruzado el estrecho de Bering y hubiese necesitado algunos milenios más para llegar al cono sur si no fuera porque los conquistadores la llevaron desde Europa a toda América a partir del siglo XV <sup>8,16</sup>.



**Figura 6.** Distribución mundial del alelo B del sistema ABO (en porcentaje).

A escalas más regionales, es manifiesto que el proceso está aún en pleno desarrollo. En Japón la frecuencia de personas del grupo A es hoy más elevada en las islas del sur que en las del norte, donde abunda el grupo O. Los primeros habitantes (ainu) eran probablemente de origen siberiano pero, a partir del siglo IV, nuevos pobladores llegaron desde Corea, donde la frecuencia del grupo A es más alta. Violentos enfrentamientos fueron desplazando a los pueblos ainu hacia el norte hasta que, a partir del siglo XII, el movimiento se vio frenado por el progresivo feudalismo <sup>19</sup>. La gradual mezcla entre invasores y nativos se nota aún hoy (figuras 7a y 7b). El mismo fenómeno ocurre en las Islas Británicas donde el centro fue más influenciado por la colonización danesa de los siglos IX y X: en Dinamarca el grupo A era más frecuente que entre los bretones; hoy la frecuencia de este grupo sanguíneo es más elevada en East Anglia que en el resto de Gran Bretaña (figuras 7c y 7d).



**Figura 7** (a) Etapas de establecimiento de los nuevos pobladores Japón, procedentes de Corea. (b) Porcentaje del grupo sanguíneo A en el Japón actual. (c) Región de Gran Bretaña controlada por los daneses (Danelaw) a finales del siglo IX y comienzos del X. (d) Frecuencias del alelo A del sistema ABO en la Gran Bretaña actual. (Modificados de DUBY<sup>19</sup> y LEWONTIN<sup>8</sup>).

Tras combinar la información de muchos marcadores distintos, Luigi Cavalli-Sforza, uno de los personajes más relevantes de la moderna genética de las poblaciones humanas ha identificado varios centros significativos de dispersión genética, repartidos a escala mundial. Algunos pueden corresponder a movimientos migratorios asociados a hitos concretos, como la domesticación del caballo o el uso del hierro <sup>20</sup>. Parecen existir algunas barreras, sobre todo geográficas, para la transmisión genética que generan pequeñas discontinuidades, sin embargo la transmisión no tiene excesivo respeto a una supuesta diferencia racial y, menos aún, a poblaciones concretas. Hoy aquí, en el genotipo de cualquiera de nosotros podríamos encontrar variantes de procedencia africana, nórdica, del próximo oriente, de China o del Asia central.

### Presumir de ancestros

En una completa obra sobre las relaciones dinásticas de la realeza europea, Louda y MacLagan<sup>21</sup> recuerdan que todas las monarquías descendien de Guillermo de Normandía, *el Conquistador*, al que la batalla de Hastings, en 1066, convirtió en señor de Inglaterra. Pero subrayan que es muy probable que descendan igualmente de su escudero y que esta situación — ser descendiente del primero y del segundo — se aplique a la inmensa mayoría de los europeos. ¿Sorprendente? Un iterativo cálculo que empieza por dos padres, cuatro abuelos, ocho bisabuelos, lleva a una cifra de antepasados, hace cuarenta generaciones, muy superior a toda la población del medievo. No sólo se habrán conectado varias veces las mismas ramas genealógicas, sino que puede decirse que descendemos virtualmente de toda la Europa de entonces (se entiende que de aquellos que dejaron descendientes).

El truco de explorar una sola rama hasta hallar el antepasado que a uno le interese, olvidando las restantes, puede servir para reclamar

legalmente una posesión pero carece de validez genética. Desde este punto de vista, unas ramas no son mejores que otras: Isabel II de Inglaterra aunque sea su sucesora legal, tras veintinueve generaciones, probablemente no tenga ninguna variante genética particular de Guillermo *el Conquistador* y, en el supuesto de que éste fuera un gran bebedor de leche, eso no convierte a los tolerantes a la lactosa en *más* descendientes suyos que los intolerantes.

Llegamos así a la aún más absurda búsqueda de una segregación genética étnica para justificar fines políticos. Puesto que las poblaciones son muy variables, ¿cómo puede catalogarse a una persona por no tener las condiciones típicas de la población? Pongamos por caso: en Inglaterra hay, muy resumidamente y entre otros colores de pelo, rubios y pelirrojos; también los hay en Dinamarca, aunque con una mayor proporción de los primeros frente a los segundos. Ahora bien, ¿un inglés por ser rubio es menos inglés y, tal vez, más danés? ¿Y si es pelirrojo? Quizá se le puede considerar más irlandés, entre los que este color de pelo es más abundante. Si el puro inglés es aquel que tiene el típico color de pelo, la típica tolerancia a la lactosa, el típico grupo sanguíneo y toda una larguísima lista de marcadores típicos, es tan difícil que alguien los reúna que ¡va a resultar que los ingleses no existen!

Corriendo el riesgo de que alguien se sienta herido — no es esa mi intención — me acercaré a otro caso que a más de uno se le habrá pasado ya por la mente. El Rh es otro de los sistemas de grupos sanguíneos y debe su nombre al macaco rhesus (*Macaca mulatta*) donde primero se descubrió su equivalente al humano. De modo un tanto simplista, se clasifican las personas en Rh positivo ( $Rh^+$ ) y Rh negativo ( $Rh^-$ ); por la dominancia, los primeros pueden ser  $[+ +]$  o  $[+ -]$  mientras que los segundos han de ser  $[- -]$  (de ahí que algunos padres, ambos  $Rh^+$ , puedan tener hijos  $Rh^-$ , pero no lo contrario). Las frecuencias de unos y otros varían ampliamente a escala mundial pero este marcador saltó a los

titulares al comprobarse que entre la población vasca la frecuencia de negativos era especialmente elevada. Más de uno no tuvo grandes reparos para manifestar su ignorancia reclamando en el Rh una prueba de la identidad genética para todo un pueblo. Además de prueba de autenticidad, afirmaron que ser Rh<sup>-</sup> significaba carecer del factor *rhesus*, es decir que, a diferencia del resto de los humanos, los vascos puros ¡no estaban contaminados con sangre de mono! Ni los más fieros ideólogos racistas de hace sesenta años se hubiesen atrevido a tanto.

No vale la pena rebatir semejantes disparates. En cualquier caso, recordaré un par de hechos. (1) El dato vasco queda perfectamente enmarcado en la tendencia, de la que se ignoran los motivos, al aumento de Rh<sup>-</sup> de oriente a occidente. (2) En la Península Ibérica las frecuencias más altas de Rh<sup>-</sup> no se localizan en el País Vasco sino en comarcas del sur de Galicia y en Portugal; aplicando el mismo insólito razonamiento, ¿deberían gallegos y portugueses ser un grupo étnico aún más segregado? El Rh es sólo un marcador. Pueden estudiarse cientos de ellos y, por esas mismas regiones, algunos varían tanto o tan poco como entre Jaén y Córdoba. Pertener a una población o a otra es un concepto social, no genético; ni un vasco lo es menos por ser Rh<sup>+</sup>, ni el hallazgo de algunas combinaciones genéticas para el complejo principal de histocompatibilidad que suelen aparecer entre los argelinos <sup>22</sup> convierte a los vascos en bereberes.

## SOBRE LA DISCRIMINACIÓN

### El exaltado determinismo biológico

Nadie cuestiona que la hemofilia sea una grave anomalía que exige tratamiento; es una de las enfermedades hereditarias más famosas pese a no afectar más que a uno de cada diez mil varones. Resulta en cambio chocante saber que un considerable porcentaje de la población posee genes que provocan un amplio abanico de «anomalías»: desde verdaderas enfermedades — infarto, esquizofrenia, etc. — hasta males comparativamente menores pero que merman la calidad de vida (miopía, obesidad, depresión, alcoholismo y muchos otros). Colocando al Hombre en su contexto evolutivo, Nesse y Williams, en su apasionante ensayo *Evolution and Healing* <sup>23</sup>, contribuyen a dar sentido a la paradoja de la abundancia de genes supuestamente defectuosos. Algunas de sus explicaciones están conduciendo a nuevos enfoques terapéuticos; cuando ello no es posible, queda al menos el nada despreciable consuelo de que la persona afectada no se considere marcada como un raro mutante, sino una de las variantes incómodas del ser humano normal.

Sin embargo, a raíz de que Wilson <sup>24</sup> sentara las bases de la sociobiología — entendida como el estudio sistemático de la base biológica de todo comportamiento animal — se han exagerado las explicaciones que atribuyen a cada rasgo del comportamiento humano un control genético y un significado biológico. Pero el argumento ha ido mucho más allá, encontrando un terreno fértil en aquellos que quieren buscar las causas biológicas de su posición ventajosa en la sociedad. Si nuestras actividades son el fruto de una selección natural, los grupos o individuos dominantes deben su posición al hecho de poseer *mejores* genes que los demás. Por tanto, todos están en el lugar que, por naturaleza, les corresponde. Con razonamientos plagados de errores y malentendidos se ha llegado a un determinismo biológico extremo que nos convierte en



marionetas de un esquema codificado. En un constante deseo de irresponsabilidad, hemos pasado de echar nuestras culpas a una sociedad que nos ha hecho así, a atribuírselas a unos genes dictadores, de los cuales tampoco somos culpables.

Los test del cociente de inteligencia (CI) constituyen el más escandaloso ejemplo de parcialidad. Fueron inicialmente aplicados en 1905 por Alfred Binet, con el inocente propósito de identificar a niños que, en cierto momento, podrían requerir una atención especial para alcanzar al resto de sus compañeros de clase; las puntuaciones no se entendieron como cualidad intrínseca del niño sino como un problema transitorio. Pero en poco tiempo se reinterpretaron tomándolos por carácter innato e inamovible, que servía para clasificar a las personas. Las pruebas se fueron ajustando y modificando para hacerlas coincidir con nociones subjetivas de inteligencia, establecidas *a priori*. Los resultados medios obtenidos por distintos pueblos son más que sospechosos: los blancos norteamericanos siempre obtienen las mejores puntuaciones, seguidos de cerca por japoneses y nórdicos europeos; los mediterráneos quedamos en una posición mediocre, por encima de unos muy limitados hispanoamericanos y de los negros, que ya se sitúan en lo patológico. En los años 30, un individuo llamado Goddard, que instituyó la determinación del CI en la isla de Ellis, donde permanecían a su llegada a América los inmigrantes, declaró que más del 80 por ciento eran retrasados y debían ser devueltos a Europa. Sin comentarios: hay excelentes críticas en la bibliografía <sup>3.6.8</sup>.

Volvemos a la Historia contada sólo por el ganador, a la justificación biológica del racismo y de las desigualdades sociales y sexuales. Existen hipotéticas explicaciones genéticas para la existencia de *yuppies*, de éste o aquel deporte y de las infidelidades matrimoniales; hay razonamientos que demuestran que la situación óptima de la mujer es la cocina... pero también los hay que aseguran feminista la perfecta sociedad.

Curiosísimos, se lo aseguro. Pero, ante la memez, como escribió el matemático H.L. Mencken, una carcajada vale por diez mil silogismos.

La primera precaución debe ser cuestionar la fiabilidad de los así llamados «elevados componentes genéticos» obtenidos de correlaciones entre parientes. Estos estudios son, por lo general, muy sesgados y no cumplen unos requisitos mínimos de diseño experimental (Lewontin, Rose y Kamin <sup>6</sup> se indignan ante artículos publicados en importantes revistas en los que, si se cambiara el término «humano» por «maíz», no serían aceptados por ninguna revista seria de agronomía). Además, el hecho de que en una familia muy puntual, la herencia de una mutación concreta provoque, por ejemplo, fuertes estados depresivos en muchos miembros de esa familia, no prueba que las depresiones repartidas por el resto de la población se deban a variaciones genéticas. Así, hay que tomar con bastante escepticismo titulares de prensa como «Estudios con gemelos separados demuestran que tal cosa es genética» (figura 8): aparte de las historias del CI, alguno lleva a la sorprendente conclusión de que existen genes para ser bombero (en este caso, por cierto, lo que no se dice es que los padres adoptivos de los gemelos separados eran ambos bomberos).

## **El carácter depende más de la herencia que de la educación, según los expertos**

**Bomberos, con bigote y gafas oscuras**

### **¿Genes cocainómanos?**

Descubren que existe cierta predisposición genética a las drogas

**Los genes, un factor de riesgo más en las enfermedades cardiovasculares**

**Sus genes no reúnen los requisitos para el empleo**

**EEUU: descubren la mutación del gen que causa el mal humor**

### **El obeso nace, no se hace**

*La ciencia demuestra por primera vez el origen genético del exceso de peso*

### **La capacidad para dejar de fumar con éxito puede estar marcada por genes**

**Hallan una modesta relación genética con esta adicción**

**Científicos de Jerusalén descubren el gen de los extrovertidos**

**GENÉTICA**

### **Nacer campeón**

Descubren un factor genético que aumenta la resistencia física

Figura 8. Titulares de prensa que se hacen eco del descubrimiento de la influencia de los genes en diversas características humanas (tomados de «ABC», «El Mundo» y «El País»).

## La discriminación del portador del gen «malo»

Algunos estudios demuestran que el alcoholismo tiene un elevado componente genético: ser pariente cercano de un alcohólico constituye un *factor de riesgo* para convertirse también en adicto a la bebida. Con las reticencias anteriores, tomemos por válido ese dato. Entre muchos genes que podrían estar implicados, sabemos que el alelo menos activo de la aldehído deshidrogenasa, al que antes nos referimos, constituye una especie de protector ante este mal: se cuentan muchos más alcohólicos entre los que poseen la forma eficaz de la ALDH que entre aquellos en los que apenas funciona. La explicación más sencilla es que el malestar producido por las primeras copas es tan acusado que los portadores de la ALDH inactiva rechazan el alcohol mucho antes de convertirse en adictos.

Hasta aquí tenemos unos datos que se mueven en el campo de la ciencia. Lo que ya es discutible — y desde luego no es una cuestión científica — es la inferencia sobre qué *debe* hacerse en la sociedad. Si el gen inactivo de la ALDH protege del alcoholismo, ¿pueden considerarse alcohólicos potenciales los que la tengan activa? Evidentemente, no.

Imagínese que una compañía internacional rechaza su solicitud de trabajo porque pertenece al grupo de riesgo de ser herido por asta de toro. El director no quiere que a un empleado suyo le suceda semejante desastre y se lo explicaría: «mire, usted es español y está demostrado que a uno de cada X le coge un toro». No sirve entonces argumentar que ni es torero ni le gustan los sanfermines porque «tal vez, pero por si acaso contrataré a un danés a los que jamás les pasa».

Ante la existencia de un gen implicado, se asume que éste es el más importante de todos los factores, lo que dista mucho de ser cierto.

Pueden ser incontables las causas que conduzcan a una persona a convertirse en alcohólico. Si, entre todas ellas, hay un factor genético que, tras una larga serie de sucesos, no impidiese el acceso al alcohol, eso no quiere decir que un buen día, sin previo aviso, ese factor empuje a una persona cuyos hábitos de vida son normales a lanzarse a la bebida. Del mismo modo que, por mucho que la estadística taurina tenga algo de cierto, no creo que cada mañana al levantarse los españoles libren una lucha interior para superar la atávica necesidad de echar mano de su capote y plantarse de cara al toro.

Los llamados grupos de riesgo pueden tener cierta validez estadística pero carecen de justicia como clasificadores de personas. Y sin embargo estamos asistiendo a un galopante incremento de este tipo de razonamientos e imposiciones, bajo los que se es juzgado y condenado por no cumplir con unos pomposamente llamados perfiles genéticos idóneos. Así que, no dando oportunidades a los que tengan un factor genético que les haga propensos al infarto, al alcohol, a engordar o a no dejar de fumar, nos libramos de convivir con todos esos «males». Ni que decir tiene que, con una pocas variables más, nos quedaríamos sin gente. Si antes dije que tal vez los ingleses no existan, ahora me vería obligado a concluir que no existen personas normales.

### **Algo falla**

En primer lugar este razonamiento falla por la escasez de información. Siguiendo con el mismo ejemplo, tal vez la variante activa de la ALDH no proteja del alcoholismo pero es muy probable que tenga una serie de ventajas metabólicas que en este momento desconocemos. Nuestra propia biología está repleta de compromisos entre grandes ventajas y males menores<sup>23</sup>: caminar erguido fue un logro en la evolución humana pero nos proporcionó los dolores de espalda.

Falla por su mezquindad. No será uno ni media docena de defectos los que digan todo sobre una persona. Si no hubiesen tenido su oportunidad quienes acabaron sufriendo un infarto, diabetes, esquizofrenia, etc. tendríamos ahora una mínima (o vacía) lista de filósofos, pintores, músicos, científicos, personajes históricos a los que unánimemente admiramos.

Falla, finalmente, el intento de encajar incontables dimensiones en una sola que pueda medirse. Bien sabemos que tachar una característica de defecto o aptitud depende de lugares, épocas y opiniones. No vayamos a cometer la simpleza de pensar que nuestro pequeño entorno es el único y definitivo; menos aún, querer que todos se acaben pareciendo a él. Como tantás veces, no hay que ir muy lejos para encontrar verdades. ¿Se imaginan un Rastro madrileño repleto de guapos e inteligentísimos ejecutivos clónicos, gestionando sus transacciones por el teléfono móvil? Deplorable.

Lo que nos hace normales es una colección de distintos defectos y virtudes. Mejores o peores, no lo somos por los genes que recibimos en el momento en que se formó nuestra primera célula. Nos guste o no admitirlo, tenemos libertad para elegir mil caminos, incluso en contra de los genes («no deje que los genes le intimiden» <sup>23</sup>). La gracia está en superar los defectos. Como decía Felipe, el amigo de Mafalda, «el mérito es estar cansado y seguir luchando».

Muchas gracias.

## Bibliografía

---

- 1 Klein, J., N. Takahata y F.J. Ayala. *Polimorfismo del MHC y el origen del hombre*. Investigación y Ciencia 215, 1994, 14-19.
- 2 Boorstin D.J. *Los descubridores*. Editorial Crítica, 1989.
- 3 Gould, S.J. *El pulgar del panda*. Ediciones Orbis, 1985.
- 4 Leakey, R. y Lewin, R. *La sexta extinción*. Tusquets Editores, 1997.
- 5 Gould, S.J. *Ever since Darwin*. Norton & Co. , 1977
- 6 Lewontin, R.C., S. Rose y L.J. Kamin. *No está en los genes. Crítica al racismo biológico*. Grijalbo Mondadori, 1996.
- 7 Relethford, J.H. *The human species (3rd edition)*. Mayfield Publishing Company, 1996.
- 8 Lewontin, R. *La diversidad humana*. Prensa Científica, 1984.
- 9 Ayala F.J. y J.A. Kiger. *Genética moderna*. Omega, 1982.
- 10 Cummings, M.R. *Herencia humana. 3ª edición*. Interamericana-McGraw-Hill, 1995.
- 11 Diamond, J. *Armas, gérmenes y acero*. Editorial Debate, 1998.
- 12 Harris, M. *Bueno para comer*. Alianza Editorial, 1994.
- 13 Kretchmer, N. *Lactose and Lactase*. Scientific American 227 (4), 1972, 70-78.
- 14 Agarwal, D.P. y H.W. Goedde. *Human aldehyde dehydrogenases: genetic implications in alcohol sensitivity, alcohol-drinking habits and alcoholism*. En: *Genetics and biology of alcoholism*. C.R. Cloninger y H. Begleiter (eds.). Cold Spring Harbour Laboratory Press, 1990.
- 15 del Águila, C. *Hombres y parásitos: una historia interminable*. USP-CEU, 1997.
- 16 Vogel, F. y A.G. Motulsky. *Human Genetics 3ª edición*. Springer 1997.

- 17 Vallee, B.L. *El alcohol en el mundo occidental*. Investigación y Ciencia 263, 1998, 56-61.
- 18 Jones, S., R. Martin y D. Pilbeam. *Human Evolution*. Cambridge University Press, 1992.
- 19 Duby, G. *Atlas histórico mundial*. Editorial Debate, 1989.
- 20 Cavalli-Sforza, L.L., P. Menozzi y A. Piazza. *The history and geography of human genes*. Princeton University Press, 1994.
- 21 Louda, J. y M. MacLagan. *Les dynasties d'Europe*. Bordas, 1984.
- 22 Arnáiz, A. y J. Martínez. *Origen de ibéricos, vascos y argelinos*. Investigación y Ciencia 245, 66-71, 1997.
- 23 Nesse R.M y G.C. Williams. *Evolution and healing*. Weinfield and Nicolson, 1994. (Para un resumen por los mismos autores, véase *Evolución y orígenes de la enfermedad*, Investigación y Ciencia 268, 1999, 4-12.)
- 24 Wilson, E.O. *Sociobiology: The new synthesis*. Harvard University Press, 1975.