



HOMBRES Y PARÁSITOS: UNA HISTORIA INTERMINABLE

por
Carmen del Águila de la Puente
Profesora de Parasitología
UNIVERSIDAD SAN PABLO CEU



CONFERENCIA
14 de Noviembre de 1997
Festividad de San Alberto Magno

HOMBRES Y PARÁSITOS: UNA HISTORIA INTERMINABLE

*Magnífico y Excelentísimo Señor Rector,
Excelentísimas e Ilustrísimas Personalidades Académicas,
queridos compañeros, alumnos y familiares.*

Tras un breve "lapsus" en los inicios de la preparación de esta conferencia, en los cuales sentí la tentación de disertar sobre microsporidios o *Toxocara*, parásitos cuyo estudio y diagnóstico constituyen mi especialidad, decidí centrarme en algo parasitológico y que fuese interesante para una audiencia distinguida y heterogénea como la que nos acompaña. Consideré que lo mejor y más ameno sería disertar sobre los parásitos en general, para centrarnos luego en **"desde cuando y hasta cuando hemos de sufrirlos"**. Al ser los parásitos una realidad cotidiana, su historia y las expectativas de "librarnos de ellos", constituyen un tema atractivo para desarrollar en un acto tan señalado y entrañable para los aquí presentes como el que nos ocupa.

¿De qué y de quienes estamos hablando? Según la dualidad establecida en el título de la conferencia: "Hombres y Parásitos: una historia interminable", al hombre se supone que lo conocemos y a los parásitos también, aunque sea de una forma más o menos intuitiva. Algunos los habrán sufrido de forma directa en algún período de su vida, y en cualquier caso, todos hemos oído y quizá también utilizado expresiones como "este individuo es un parásito" o la más tradicional

"parásito de la sociedad". El paso siguiente para acercarnos al parasitismo es intentar comprender que pueden tener en común ese individuo, más o menos pesado, molesto y aprovechado al que denominamos despectivamente "parásito", con una garrapata y ambos con las frágiles amebas o con gusanos que se miden por metros y que denominamos "solitarias". Obviamente lo que caracteriza y une a los parásitos no puede ser un patrón morfológico común, pues es clara la disparidad existente. Si profundizamos un poco más en nuestra búsqueda, pronto descubriremos que es su comportamiento, su particular forma de vida, lo que los caracteriza, ya que todos, incluido nuestro supuesto "amigo", para poder vivir, lo hacen a costa de otro ser al que causan un daño o perjuicio y al que denominamos hospedador. Pero, al igual que nuestro supuesto "amigo", los parásitos no desean la muerte de su hospedador ya que lo necesitan para vivir y sobrevivir. Por ello el parasitismo tiende a la cronicidad y los parásitos bien adaptados son poco patógenos para sus hospedadores^{1,2}. Por su parte, los hospedadores intentarán defenderse y librarse de sus parásitos elaborando una respuesta inmune que, en la mayoría de los casos es insuficiente y en otros es incluso la responsable indirecta de la patología originada^{3,4}. El parasitismo es pues un concepto ecológico con implicaciones inmunológicas.

Por otra parte, la cuestión del origen y evolución del parasitismo es, como todo lo relacionado con la evolución, difícil de contestar de modo definitivo. Además, en el caso del parasitismo el problema se acentúa por la ausencia de un registro fósil que apoye y confirme las distintas teorías.

Generalmente se acepta que los parásitos proceden de seres de vida libre. Por ello, el parasitismo debió aparecer en los distintos grupos taxonómicos, y esto debió ocurrir muchas veces en el curso de la evolución. Apoya esta hipótesis el que algunos parásitos actuales están más relacionados con sus parientes de vida libre que con otros parásitos⁵.

El parasitismo no es, por tanto, el resultado de una momento de crisis a lo largo de la historia, sino las vías por las que distintos seres han llegado a este estilo de vida, en momentos distintos, y a partir de seres de vida libre sometidos, igual que el resto de los seres vivos, a las leyes generales de la evolución.

Según la opinión general debe tomarse como unidad de evolución el ciclo biológico completo con todos los organismos asociados, ya que no es posible separar en el desarrollo evolutivo a los parásitos de sus hospedadores y del medio en que estos se encuentran. El resultado de esta evolución compartida es la especificidad parasitaria, que refleja un largo período de convivencia y adaptación mutua. En función de ello puede dividirse a los parásitos humanos en dos grandes grupos⁵:

- ☒ Los Parásitos patrimoniales, que serán aquellos que la especie hospedadora llevaba consigo en su origen como tal, y que han resistido todos los cambios sufridos por el hospedador siendo, por tanto, los más antiguos, mejor adaptados y, generalmente, los menos patógenos.
- ☒ Los Parásitos gananciales, que son los adquiridos durante el período posterior a la especiación del hospedador.

Podemos considerar, por tanto, que el hombre tiene parásitos patrimoniales, con los que convive desde el propio proceso de la hominización y, además, aquellos otros que ha ido adquiriendo a lo largo de su historia en función del cambio de comportamiento, hábitos alimenticios, migraciones, agricultura, pastoreo, etc.

Superada la fase especulativa debemos preguntarnos cuales son los hallazgos más antiguos de la parasitología humana y cuales son los datos bibliográficos que poseemos. Conocemos artrópodos fósiles, que posiblemente parasitaron al hombre primitivo en sus guaridas y cavernas de modo similar a los actuales, y de los que se han encontrado numerosos restos, siendo especialmente conocidos los mosquitos atrapados en gotas de ámbar. Los fósiles más antiguos correspondientes a endoparásitos humanos, los constituyen los llamados "gusanos en forma de látigo".

En 1991 se encontró en los Alpes Italianos a menos de 100 m de la frontera Austriaca, a una altitud de 3200 m, la momia de un hombre del neolítico que desde entonces se conoce como "el hombre de hielo de Similaun"⁶. Corresponde a un hombre de

unos 40 años de edad que debió vivir hace aproximadamente unos 5200 o 5300 años. Por razones hoy desconocidas, quizá como cazador, o en una misión cultista o como refugiado, se desplazó hasta esa gran altitud, en la cual murió posiblemente tras dormirse, exhausto y atormentado por el dolor de las costillas rotas. Posteriormente el cuerpo se congeló y, por una sucesión increíble de eventos casuales, se conservó en perfecto estado hasta el momento de su descubrimiento, 5200 años después. El primer examen parasitológico se realizó en el año 92 buscando posibles ectoparásitos con resultados negativos. Es particularmente interesante que el hombre aparentemente no se encontraba infestado por piojos o ácaros. Además, se pudo examinar su sombrero en el cual no se encontraron tampoco restos de piojos ni liendres. En el año 94 se pudieron tomar las primeras muestras del colon mediante el desarrollo de técnicas de endoscopia especiales, detectándose (Fig. 1) entre partículas, la mayoría de origen vegetal, numerosos huevos de *Trichuris trichura* perfectamente identificables. Este hallazgo, constituye la primera evidencia de infestación humana por los gusanos en forma de látigo que queda datada en 3200 o 3300 años antes de Cristo (AC)⁶. Los siguientes hallazgos de estos parásitos están constituidos por coprolitos y por una momia hallada en Brasil con una antigüedad de unos 1540 años AC. También se han encontrado numerosos huevos de *T. trichura* en excrementos humanos de mineros de sal del período Hallstatt (unos 800-350 años AC) en los Alpes Austriacos⁶. Todo ello nos lleva a pensar que éste debió ser un parásito frecuente, al menos en la población alpina. También hay otros datos sobre estos mismos gusanos en muestras de momias de Prusia, de aproximadamente la misma antigüedad, así como de China, datadas en aproximadamente 167 años AC⁶.



Fig. 1:
Huevo de
Trichuris trichura
procedente del colon
de la momia del
glaciar del neolítico
(aprox. 3200-3300 AC)
encontrada en los Alpes
Italianos Barra= 50µm.
Parasitology Today, **12**,
1996.

Las fuentes bibliográficas nos indican desde cuando el hombre ha sido consciente de la existencia de animales parásitos que afectan a su salud. En el papiro descubierto por Georg Ebers en Tebas^{7,8} (Fig 2A) y datado en el año 1500 AC, hay descripciones detalladas de varias patologías de la época. En este papiro, por ejemplo, se describe claramente la hematuria, o presencia de sangre en orina como una manifestación de la que denominan "enfermedad a-a-a", y que corresponde a la schistosomiasis^{8,9}, además, existe también una denominación para los gusanos adultos de éste parásito *hereret*^{9,10}. Esta debió ser una parasitosis bien conocida en el Egipto de los Faraones, por las múltiples referencias que a ella se hacen.

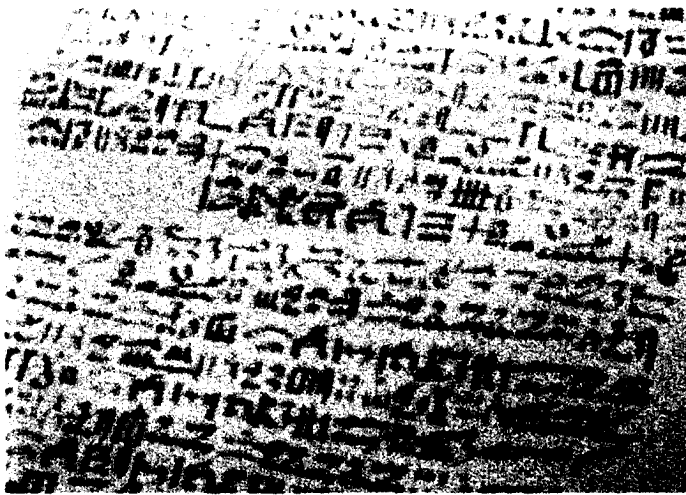


Fig. 2A. Papiro de Ebers (1500 AC). Describe la enfermedad "a-a-a" que corresponde a la schistosomiasis por *Shistosoma haematobium*.

Se han encontrado huevos calcificados de *Schistosoma haematobium* (Fig 2B) en los riñones de dos momias de la vigésima dinastía datadas en, aproximadamente, 1250 años AC^{8,9}. Por otra parte, la ginecomastia (Fig 3A), una complicación secundaria de la schistosomiasis, también aparece representada con frecuencia en estatuas y relieves faraónicos. Es fácil pensar que esta parasitosis debió presentar una altísima prevalencia en la época, si tenemos en cuenta que en la actualidad hay 200 millones de personas afectadas por la misma. *Schistosoma sp.* es, posiblemente, uno de los parásitos mas antiguos del hombre y se piensa que el origen de la schistosomiasis humana hay que buscarlo en el momento en que los cazadores-recolectores se asentaron en comunidades agrícolas estables, posiblemente alrededor de los grandes lagos del Este de Africa, y diseminándose a través de las rutas comerciales llegaron hasta el Valle del Nilo, donde continúa siendo endémica^{8,11}.

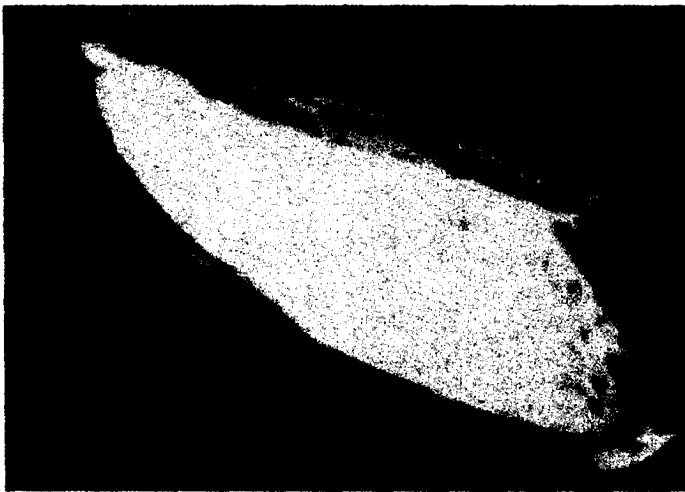


Fig.2B Huevo de *Schistosoma* calcificado encontrado en un momia egipcia datada en 1250 a 1000 AC. F.E.Cox, y The Wellcome Trust, 1996.

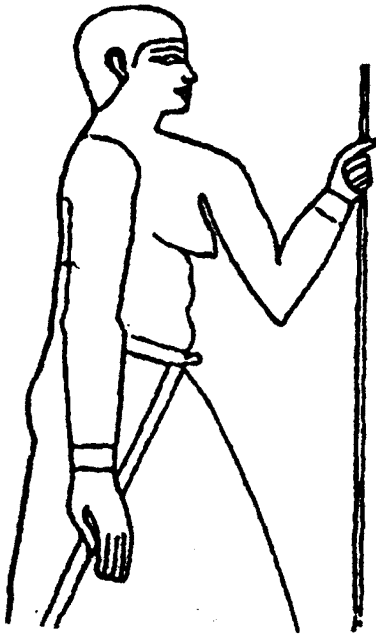


Fig. 3A: Esquema representativo de ginecomastia en el relieve de la tumba de Ankh-mahor (Saqqara) de la sexta dinastía.

Fonética

hrtwt:
hereret



pnd:
pened



hfst:
hefat

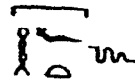


Fig. 3B: Esquema representativo de las marcas fonéticas más frecuentes que aparecen en los papiros para referirse a distintos tipos de gusanos. Nun, 1996.

En el mismo papiro de Ebers se mencionan a los gusanos intestinales en general, a los cuales denomina *djedset* (Fig. 3B); *Ascaris lumbricoides* recibe el nombre de *hefat* y las diferentes especies de *Taenia* el de *pened*^{9,10}. Respecto a otros parásitos de la época, aunque no se les da denominaciones propias, los autores

del citado papiro comparan la extracción de *Dracunculus medinensis* con el arte de hilar una hebra (Fig 4), quizá por la similitud que presenta la forma tradicional de extraer el gusano de las extremidades inferiores con en arte de hilar⁸. La evidencia física del parásito está en la momia de una mujer joven, en la que se encontró un gusano de Guinea hembra calcificado, y a la que se habían amputado los pies y parte inferior de las piernas antes de morir quizá por la presencia del parásito⁸. También hay evidencias de la presencia de uncinarias en esta época, habiéndose encontrado larvas en la pared intestinal de una momia de la vigésimoquinta Dinastía¹².

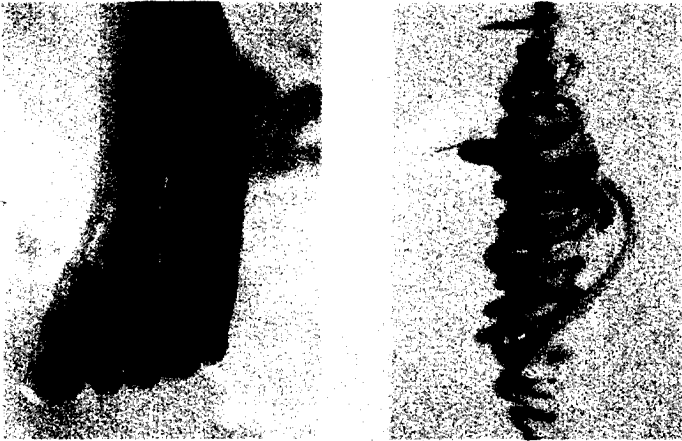


Fig. 4: Dracunculiasis. Izq.: gusano adulto de *Dracunculus medinensis* emergiendo de un pié. Dcha: gusanos enrollados en un palo. imagen que se interpreta en los textos egipcios como "hilar". F.E.Cox and The Wellcome Trust, 1996.

Respecto a las parasitaciones por protozoos en los tiempos faraónicos, podemos decir con toda seguridad que existía la malaria, ya que se realizan descripciones detalladas de fiebres que se repiten cada tres o cuatro días, mientras que las condiciones de vida para el mosquito vector eran óptimas en esa época. Los análisis antigénicos hechos a diversas momias del período predinástico indican que muchas de ellas sufrían malaria en el momento de su muerte¹³. Por supuesto, también se conocían los ectoparásitos, especialmente moscas, mosquitos y pulgas ya que en este mismo papiro se indican los principales métodos para evitarlos^{8,9}.

Si conseguimos liberarnos de la atracción fascinante que producen los conocimientos médicos egipcios de la época faraónica, podemos reconocer en otras fuentes la presencia y el conocimiento de los parásitos en diferentes culturas. Así, por ejemplo, en el Antiguo Testamento (Levítico 11:4-7; Deuteronomio 14:7-8) se prohíbe comer carne de camello, liebre y cerdo, lo cual supone un código de salud pública que indica un posible conocimiento de las larvas de cestodos y de triquina. Las fieras serpientes a las que se hace referencia en Números 21:6 y que aparentemente atacaron a los Israelitas durante el Exodo en las proximidades del Mar Rojo, parece que eran gusanos de Medina o *Dracunculus medinensis*, ya que son endémicas de la zona. Para finalizar esta pequeña revisión de los textos bíblicos podemos destacar que las pulgas como ectoparásitos se citan en Samuel I, 24:14^{8,14}.

En el milenio antes de Cristo, y en las culturas que se desarrollaron entre el Tigris y el Eufrates también hay referencias claras a parásitos que, en la actualidad, siguen causando problemas de salud similares. Una tablilla de la librería del Rey Ashurbanipal de Asira, datada en unos 600 años AC, describe la punción para liberar un absceso hepático, lo que constituye la primera referencia histórica de la utilización de la cirugía para el tratamiento de abscesos hepáticos de origen amebiano. Este relato, junto con numerosas citas en textos y tablas tanto de Asiria como de Babilonia sobre la presencia de sangre en heces, nos induce a pensar que la disentería amebiana era ya una patología relativamente frecuente y bien conocida en esas culturas⁸. Otras

parasitosis a las que se hace referencia en estos textos son las leishmaniasis cutáneas, describiendo con detalle las úlceras no dolorosas que aparecen en el cuerpo y principalmente en la cara de los pacientes. Algunas de estas descripciones son traducciones de textos Acadios de unos 1000 o 2000 años antes, lo que nos hace suponer que *Leishmania major* y *L. tropica* eran abundantes en esa época y las leishmaniasis cutáneas bastante frecuentes⁸. Finalmente hay que resaltar que también en estos textos, y entre las patologías que afectan a las extremidades inferiores, aparece claramente descrita la parasitosis por *Dracunculus medinensis*, indicando además que si el gusano sale del pie, se produce una ulceración y si el individuo es capaz de extraerlo se curará¹⁵.

En los escritos médicos y naturalistas de la antigua China también encontramos datos parasitológicos interesantes. Así, por ejemplo, la primera descripción de lo que parece ser patología malarica se encuentra en un documento preparado por el emperador Huang Ti unos 2700 años AC¹⁶. También se conocían las tenias, además de *Enterobius* y *Ascaris*, apareciendo una descripción amplia del último en el "Nei Ching" escrito hacia los años 300-200 AC. También se conocen y describen los usos medicinales de las sanguijuelas, así como los artrópodos ectoparásitos más habituales: piojos, pulgas, chinches y garrapatas. También en Asia, y concretamente en la antigua India, se desarrollaron unos conocimientos similares a los anteriores¹⁴.

Las antiguas culturas griega y romana también aportan escritos interesantes sobre los conocimientos parasitológicos de la época. Hay que destacar a Hipócrates (Fig 5) (aprox. 460-370 AC), considerado por sus escritos como el Padre de la Malariología⁷. En su "Libro de las Epidemias" clasificó las fiebres, definiendo las semi-tercianas, tercianas y cuartanas, resaltando que las cuartanas eran las más persistentes pero las menos peligrosas, dato que coincide con la opinión actual, y reconoció, igual que su predecesor Homero, que esta enfermedad era más frecuente al final del verano y en el otoño⁸. Por su parte, Aristóteles (384-322 AC) en su "Historia Animalium" describió la existencia de tres tipos de gusanos: "los que son largos y planos (cestodos), los que son cilíndricos (*Ascaris lumbricoides*) y



Fig. 5: Hipócrates (460-375 AC) Padre de la Medicina, es considerado también como el primer malarólogo por sus descripciones de las fiebres periódicas. FE.Cox and The Wellcome Trust, 1996.

los delgados, los ascáridos (*Enterobius vermicularis*). Galeno (130-200 DC), también distinguió tres tipos de gusanos en el hombre y conoció la parasitosis por *Dracunculus medinensis* a la que denominó "dracontiasis"¹⁴.

Este mismo parásito también fué bien conocido en la cultura árabe, ya que debe el apelativo de "gusano de Medina" a que en ésta época se le denominó "vena de Medina" en referencia a la Península Arábiga (Medina). Se reconoció por numerosos médicos árabes a partir del siglo noveno, destacando las descripciones de Ar Razi y Avicena. El primero no solo recoge los conocimientos aportados por griegos y árabes, sino que además relaciona la patología causada por este gusano con los países cálidos y con la bebida de aguas contaminadas, aportando finalmente algunos remedios. Por su parte, Avicena en su famoso libro *Al Canon fe al tebb* (Canon de medicina), describe el síndrome con gran detalle, determinando definitivamente que el agente causal de esta

patología era un gusano y no una vena rota como pensaban muchos. Este libro fué traducido al latín en el siglo XII, y reproducido posteriormente en múltiples ocasiones. En él podemos encontrar también descripciones detalladas de las úlceras cutáneas de tipo oriental producidas por *Leishmania tropica*. Finalmente hay que mencionar sus descripciones de las uncinarias para las que, además, aporta como remedio terapéutico el helecho hembra, tratamiento se ha estado aplicando hasta mediados del siglo actual^{8,18}.

En el Nuevo Mundo hay que destacar la gran impresión que causaron las cicatrices producidas por las leishmaniasis americanas en los primeros conquistadores españoles¹⁴. En esta misma época comienzan a aparecer numerosos relatos sobre las características de la "chinchas besuconas" o "barbeiros" (Fig 6), correspondientes a los *Triatomidae* transmisores de la Enfermedad de Chagas o trypanosomiasis americana¹⁹. El gran tamaño que alcanzan estas chinchas al alimentarse durante la noche con sangre humana y la revulsión que produce su ataque, ha hecho que incluso el propio Darwin cuente detalladamente en sus escritos su experiencia sobre el ataque nocturno sufrido durante su estancia en la villa de Lujan (Argentina)⁷. Sin embargo, y según datos aportados recientemente por investigadores de la Universidad de los Andes en Bogotá, los *Triatomidae* debieron transmitir la Enfermedad de Chagas entre los amerindios desde mucho antes de la llegada al continente de los colonos europeos²⁰. En el citado estudio, realizado sobre 27 momias amerindias de 4.000 años de antigüedad procedentes del gran desierto de Atacama, al norte de Chile y sur de Perú, se ha detectado mediante técnicas de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), DNA de *Trypanosoma cruzi* en diversas vísceras de siete de las momias estudiadas y entre las que se incluyen corazón, esófago, colon y recto.

A pesar de los avances logrados en distintos campos de la biología, hasta el siglo XVII se hicieron pocos progresos en parasitología y éstos se limitaron, en general, a la descripción de algún parásito nuevo. Destaca en este período la aportación de Mercurialis en 1577, quien indica que las pulgas podrían transportar el organismo productor de la peste (*Pasteurella pestis*) desde



Fig. 6. Triatomidae engordados por la ingestión de sangre. F.E.Cox and The Wellcome Trust, 1996.

los individuos muertos o enfermos a los alimentos¹⁴. Esta hipótesis introduce, por vez primera, el principio de que los artrópodos pueden servir como portadores mecánicos o vectores de muy diversos microorganismos.

Hay que tener en cuenta que en la primera parte del siglo XVII todavía prevalecía la teoría de la generación espontánea, y médicos y naturalistas pensaban que los endoparásitos conocidos se formaban a partir de las excreciones y cuerpos del hombre y otros animales. En esta línea de pensamiento Mouflet en 1634 escribió: "Existe en nosotros alguna materia putrefacta, superflua y fecal que es recogida por la mano de la benévola naturaleza y transformada en gusano, para de esta forma librarnos de ella"¹⁴. En la segunda mitad del siglo XVII Francesco Redi (Fig 7) demostró que las larvas procedían de los huevos de las moscas, siendo éste el primer ataque serio a la teoría de la generación espontánea²¹. Este italiano es considerado como el fundador de la Parasitología, pues fué el primero en buscar los parásitos y encontrarlos no solo en el intestino y otros órganos del hombre sino también en otros mamíferos, aves y peces.

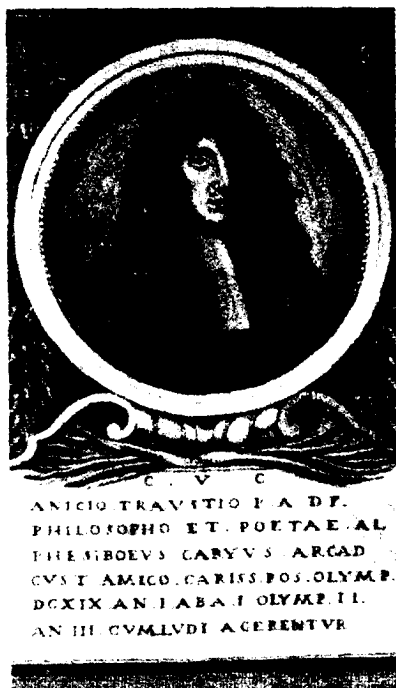


Fig. 7: FRANCESCO REDI (1626-1697), considerado como el Padre de la Parasitología. F.E.Cox and The Wellcome Trust, 1996.



Fig. 8: ANTONY VAN LEEUWENHOEK (1632-1723). Primera persona que describió un protozoo intestinal (*Giardia intestinalis*). F.E.Cox and The Wellcome Trust, 1996.

Hasta mediados del siglo XIX fueron muchos los científicos que proclamaron la utilidad y beneficio de la presencia de los animales parásitos. Linneo creyó que los piojos preservaban a los niños de otras enfermedades. Goeze (1782) y Jordens (1801) por su parte creían que los helmintos intestinales eran beneficiosos porque al consumir el exceso de alimento y de mucus de su hospedador evitaban que pudiera pudrirse provocando de esta forma enfermedades¹⁴.

Muchos parásitos se ha utilizado en la medicina antigua en base a un supuesto valor terapéutico o cosmético. Como ejemplos mas o menos gráficos podríamos citar que los *Ascans* desecados se utilizaron universalmente como eficaz antihelmíntico, y el polvo de estos gusanos también se usó en China para el tratamiento de pústulas malignas y enfermedades oculares. Para la conjuntivitis se utilizaron en Europa los piojos vivos, así como para la malaria y los dolores de muelas. Estos mismos piojos se utilizaron en China para los dolores de cabeza, fiebres e incluso para extirpar los callos. Todos conocemos la utilización de la sanguijuela hasta tiempos muy recientes. Finalmente citaremos a las larvas de mosca, que se utilizaron en Europa contra la esterilidad y la epilepsia y en Asia contra la disentería, vómitos y conjuntivitis. Su uso ha llegado incluso hasta el siglo XX, donde se han utilizado para la eliminación, por ingestión de tejidos necróticos de las heridas^{14,19}.

Sin embargo, a pesar de las costumbres y teorías reinantes, la parasitología entró en una nueva era tras el perfeccionamiento del primer microscopio por Leeuwenhoek en la segunda mitad del siglo XVII (Fig 8)²¹. Este Holandés, nacido en Delf en 1632, tapicero de profesión y microscopista de afición, talló unas lentes con sus propias manos y las montó entre dos placas de metal dando lugar a un simplísimo microscopio sin pieza ocular separada. Con esta herramienta, Leeuwenhoek se dedicó a observar una gran variedad de materiales, comunicando sus descubrimientos microscópicos a la Royal Society de Londres mediante cartas⁸. La trigésimo cuarta y más famosa de todas la escribió en 1676 y en ella realiza la primera descripción de un protozoo vivo, observando *Giardia intestinalis* en sus propias heces, por cierto

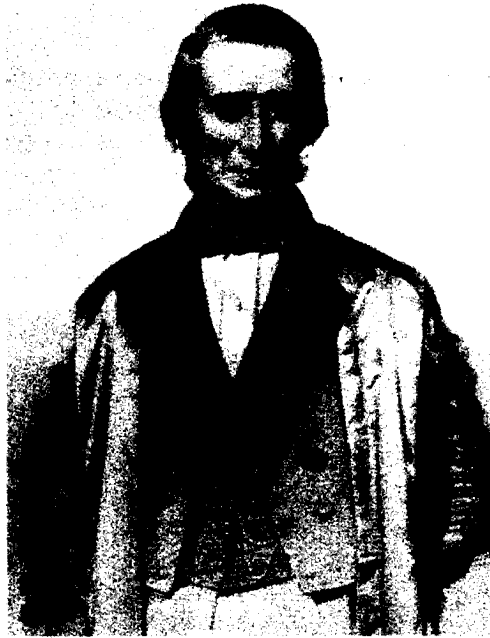


Fig 9A: Sir James Paget (1812-1899) reconoció por vez primera los quistes de *Tchinella spirallis* en musculatura humana.

diarreicas²². Por estos trabajos, Leeuwenhoek es considerado como el primer protozoólogo. A finales de este mismo siglo Ruysch descubre *Strongylus* en arterias de caballos¹⁴, dejando clara la existencia de parásitos en la sangre.

En el siglo XVIII, los conocimientos siguen avanzando lentamente, destacando a principio de siglo Hartsoeker, Baglivi y Andri, que establecen el principio de que las infecciones por helmintos se adquieren por la ingestión de sus huevos. Lancisi postula en 1717 que la malaria está causada por "elementos animales" transmitidos al hombre por los mosquitos, y correlaciona la periodicidad de las fiebres con la reproducción de estos "elementos" en el cuerpo. De esta forma se establece que la malaria está causada por un parásito invasor, a la vez que se relacionan los síntomas clínicos de escalofrío y fiebre con la biología del parásito. A finales de siglo, y tras la descripción de un caso de parasitosis por *Loa loa*, queda también establecido el concepto de enfermedades filariales¹⁴.

El siglo XIX supuso una gran revolución de los conocimientos, sentándose las bases de la parasitología moderna. El estudiante de medicina Paget (después Sir James Paget, (Fig 9A)) descubre en 1835 *Trichinella spiralis* en la musculatura de un cadáver, durante una clase de anatomía, lo que hizo que se considerara por primera vez esta localización como posible en parasitología humana²³. Sin embargo, y por los azares de las circunstancias, la descripción formal de este parásito la realizó en ese mismo año Owen²⁴, basándose en especímenes procedentes del mismo cadáver, a pesar de que para entonces Paget había preparado ya su propia descripción. Sus anotaciones se publicaron años después en la prestigiosa revista Lancet (Fig 9B)²⁵.

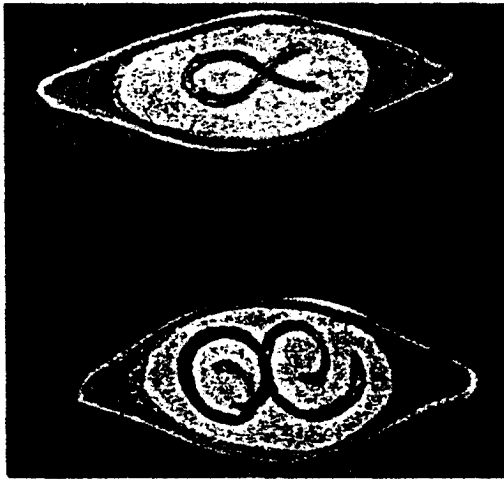


Fig 9B: esquema de trachinella publicado años después: Paget J (1866) Lancet i:269. F.E.Cox and The Wellcome Trust. 1996.

También en este siglo, se resuelven ciclos biológicos de parásitos importantes, como los responsables de la malaria, trypanosomiasis africanas y algunas filarias entre otros. Hay que resaltar la revolución que supusieron, en 1877, los descubrimientos de Patrick Manson (Fig. 10) sobre los mecanismos de transmisión de la filariasis^{8,19}. Este hecho se considera en la actualidad como el hito histórico más importante en medicina tropical, conduciendo a las separación de la medicina tropical



Fig 10: Sir Patrick Manson (1844-1922) descubridor del papel de los mosquitos en los ciclos biológicos de las filarias. F.E.Cox and The Wellcome Trust 1996

como disciplina independiente y a la fundación de la London School of Tropical Medicine en 1898 y de la Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. Los experimentos que le condujeron a su descubrimiento los realizó en Amoy (China) donde previamente había observado una gran abundancia de elefantiasis de escroto. Según sus biógrafos ese mismo año operó a 237 pacientes con elefantiasis, extrayendo de 61 de ellos más de una tonelada de tejido. La implicación definitiva de los mosquitos como vectores la realizó mediante una experiencia en la cual alimentó mosquitos silvestres de la zona sobre su jardinero en el cual había observado previamente la presencia de microfilarias en sangre. El sacrificio secuencial de los mosquitos a lo largo de los nueve días siguientes le permitió incriminar a los mosquitos de una forma inequívoca en el ciclo biológico de las filarias y concretamente de *Wuchereria bancrofti* ^{8,26}.



Fig.11: Ronal Ross (1857-1932) Descubridor del ciclo biológico de *Plasmodium* en el mosquito. Recibió el Premio Nobel en 1902 por sus trabajos sobre malaria. EE Cox. The Wellcome Trust. 1996.

La importancia de sus estudios radica en que condujeron directamente a los trabajos de Ross (Fig.11), impulsados por él mismo, que resuelven el ciclo biológico de *Plasmodium* y por tanto la transmisión de la malaria, por los que obtuvo éste último del Premio Nobel en 1902. Así mismo, se pueden considerar como precursores de los estudios de otras importantes parasitosis transmitidas por vectores como onchocerciasis, leishmaniasis, trypanosomiasis etc. Sin embargo, y a pesar del optimismo mostrado por Manson en su descripción original del ciclo biológico de las filarias, quien afirma "por el hecho de que la transmisión de la enfermedad dependa de algo tan tangible como un mosquito, es muy posible evitar su transmisión e incluso asegurar su exterminación"⁸ hay que destacar que en la actualidad y después de más de 120 años de su predicción, la filariasis linfática ha aumentado en el mundo afectando a más de 90 millones de personas en Asia, Africa y algunas zonas de América del Sur.

Estos y otros muchos descubrimientos, imposibles de mencionar por la falta de tiempo, nos conducen al siglo XX donde la parasitología se puede considerar ya una ciencia consolidada y que se imparte desde principios de siglo como disciplina independiente en prestigiosas Universidades, como pueden ser

Harvard, Johns Hopkins y Berkeley¹⁴. En España esta separación no llega hasta mediados de siglo, ya que fué en 1945 cuando gracias al profesor C. Rodríguez López-Neira, la Parasitología comenzó a impartirse de forma independiente en las Facultades de Farmacia españolas²⁷. El interés por esta ciencia se acentuó tras las Guerras Mundiales, sobre todo durante la Segunda, por sus implicaciones médicas y las situaciones críticas que plantearon parasitosis como malaria, schistosomiasis, opistorchiasis etc.. En este punto la parasitología comenzó también a beneficiarse de los grandes avances que a ritmo constante consiguen las ciencias básicas y el desarrollo tecnológico. Los conocimientos adquiridos en fisiología, bioquímica, genética e inmunología se aplican a esta ciencia y los parásitos comienzan también a utilizarse como modelos experimentales para dilucidar nuevas rutas metabólicas, mecanismos de defensa e inmunidad, etc⁴.

Sin embargo, y a pesar de los enormes e increíbles avances conseguidos no solo en las ciencias básicas de las que se nutre la parasitología sino también en las aplicadas, la situación actual en parasitología humana podríamos resumirla de una forma gráfica con las siguientes cifras aportadas por la OMS¹ (Fig. 12) :

**PREVALENCIA
DE ALGUNAS ENFERMEDADES PARASITARIAS**

PARASITOSIS	PREVALENCIA
Schistosomiasis	200 millones
Malaria	490 "
Amebiasis	10%
Dracunculiasis	10 "
Leishmaniasis	1.2 "
Uncinariasis	900 "
Ascariasis	1 billion
Trichuriasis	800 millones
Giardiasis	200 "
Enfermedad de Chagas	24

Fig. 12: Datos de prevalencia de algunas parasitosis aportados por la OMS entre 1975 y 1986.

hoy en día se calcula que en el mundo hay mas 200 millones de personas afectados de schistosomiasis de los cuales muere aproximadamente 1 millón al año, la población que sufre malaria asciende a unos 490 millones, de los cuales mueren unos 2,5 millones al año, así mismo el 10% de la población mundial sufre amebiasis muriendo por esta causa unas 100.000 personas al año, Por citar otras parasitosis de las que venimos padeciendo desde tiempos inmemoriales, indicaré que sufren infección por los gusanos en forma de látigo o trichuriasis unos 800 millones de personas, dracunculiasis aproximadamente unos 10 millones de personas, leishmaniasis 1,2 millones, uncinariasis 900 millones y finalmente la ascariasis afecta a 1 billón de personas. Aunque obviamente hay muchos mas datos, creo que debemos parar en este punto, para no dejarnos abrumar por unas cifras que más que impresionantes debemos considerar preocupantes y deben llevarnos a una reflexión. ¿Cual puede ser la razón por la que los parásitos, que se conocen desde el principio de los tiempos, aparentemente le están ganando la partida al hombre, con todo su saber y desarrollo tecnológico? ¿Por qué no se encuentran las herramientas adecuadas para prevenir y curar muchas parasitosis que afectan tantos millones de personas?.

Estas preguntas nos conducen a profundizar en los mecanismos que han desarrollado los parásitos para evitar ser eliminados por su hospedador, en este caso el hombre. Lo primero que hay que tener en cuenta es que los mecanismos que utilizan los parásitos para burlar nuestras defensas fueron ensayados y perfeccionados hace millones de años en nuestros antecesores evolutivos. Además, irónicamente, por ser los parásitos organismos eucarioticos se parecen al hombre en muchos aspectos de su organización genética y bioquímica, por lo cual no son susceptibles a la mayoría de los antibióticos convencionales²⁸. Esto nos conduce al hecho de que los parásitos han desarrollado toda una serie de finos mecanismos de evasión de la respuesta inmune, que les permite burlar las barreras defensivas de su hospedador^{4,29}.

Si queremos abordar las estrategias seguidas por los parásitos de una forma mas o menos simplista, podríamos afirmar que existen cuatro mecanismos fundamentales de evasión de la

respuesta inmune^{4,29} (Fig. 13). El primero de ellos podríamos denominarlo la táctica de "pegar y correr", el objetivo de esta estrategia es colonizar y proliferar rápidamente en el hospedador, antes de que este pueda montar una respuesta eficaz. Es una táctica muy común entre los protozoos, y en este caso se trata de aprovechar el tiempo que necesita la respuesta específica para desarrollarse, ya que tanto los anticuerpos como los linfocitos T citotóxicos (LTC) necesitan días e incluso semanas para alcanzar un número suficiente de células y moléculas efectoras en el lugar de la infección. Otra estrategia bastante extendida es la de cronicarse pues, de esta forma, la presencia del parásito no causa un daño agudo y el hospedador, en términos evolutivos, no necesita desarrollar una respuesta para la eliminación del patógeno y, por lo tanto, no lo hace. Esconderse del sistema inmune mediante algún tipo de latencia, es por supuesto, un buen modo de evitar la exposición a los mecanismos efectores del sistema inmunitario. Una tercera estrategia alternativa, para conseguir los mismos resultados, es cambiar la estructura antigénica lo suficientemente rápido como para ir siempre un paso por delante de la respuesta inmune (RI). Clásicos ejemplos de este tipo de estrategia son *Trypanosoma* y *Giardia*. Estos parásitos presentan múltiples variantes genéticas basadas en la expresión de glicoproteínas de superficie alternativas y sensibles a la "presión" inmunológica. La infección inicial se establece a expensas de una variante que provoca una respuesta inmune frente a ella y entonces aparecen otras variantes que no se ven afectadas por la respuesta ya montada. El número de variantes disponibles es tan elevado que pueden conducir a un agotamiento del sistema inmune (SI). Directamente ligado a este tipo de mecanismo se encuentra el mimetismo antigénico, por el cual el parásito se recubre de moléculas idénticas o muy parecidas a las de su hospedador de forma que queda oculto al sistema inmunitario, que lo considera como "propio". Así por ejemplo, en el caso de *Schistosoma*, este parásito porta moléculas de superficie que presentan reacción cruzada con la α_2 -macroglobulina, y además, unas horas después de haber penetrado por la piel, se recubre de glicoproteínas del hospedador correspondientes a los antígenos de los grupos sanguíneos A, B y H, con lo que se hace casi "invisible" al SI. Finalmente, como cuarta estrategia general está la posible modulación de las defensas del hospedador por parte del parásito. Muchos parásitos

son capaces de suprimir la RI durante y a veces después de su establecimiento en el hospedador; siendo más frecuente en el caso de los protozoos. Algunos por ejemplo, disminuyen la expresión de las moléculas de Clase I con lo que las células infectadas son menos susceptibles a la eliminación por los LTc, otros presentan proteasas que les hacen particularmente resistentes a la muerte por la vía del complemento, etc.. Los mecanismos son numerosísimos muy variados e imposibles de enumerar.

ESTRATEGIAS DE EVASION DE LA RESPUESTA INMUNE

- 1.- Táctica de "pegar y correr".
- 2.- Infección crónica.
- 3.- Variación antigénica y mimetismo.
- 4.- Modulación de las defensas del hospedador.

Fig. 15: Principales estrategias seguidas por los parásitos para evadir la respuesta inmune.

Intimamente ligados a los sofisticados mecanismos de evasión están los mecanismos de patogenicidad de los parásitos^{4, 28, 29}. Entre ellos, son notables los problemas de autoinmunidad originados por las tácticas de mimetismo de los parásitos. Un ejemplo a resaltar es la enfermedad de Chagas, en la cual la grave cardiopatía originada y que en muchos casos conduce a la muerte del paciente, es consecuencia de un fenómeno de autoinmune sobre la fibra cardíaca originado por los antígenos de *Trypanosoma cruzi*. En el caso de la ceguera originada por la filaria *Onchocerca volvulus*, en estos últimos meses se están clonando las proteínas del parásito implicadas en la aparición de la queratitis³⁰. En este aspecto los ejemplos son muy numerosos. Evidentemente, la patogenicidad parasitaria es un campo complejo en el que hay que integrar numerosas variables. Hay que tener en cuenta que los mecanismos de agresión de los parásitos tienden a ser multifactoriales y, además, hay que considerar las diferentes características genéticas de cada aislamiento del parásito y, finalmente, hay que contar también con la variabilidad en la constitución del sistema inmune del huésped, la cual influye dramáticamente en la susceptibilidad a la infección^{28, 29}.

Toda esta situación tan compleja, y que solo he esbozado de forma muy somera, nos lleva a los desoladores datos de prevalencia antes expuestos. Solo añadiré, para no abusar en exceso de la paciencia demostrada a esta alturas, que si queremos intuir el futuro del binomio planteado tenemos que añadir a la ecuación las denominadas infecciones emergentes así como a los parásitos oportunistas, que vienen periódicamente a sobresaltar el ánimo de los que piensan que ya está "todo visto". Una parte importante de ellas corresponde a nuevas parasitosis que cobran relevancia inusitada, sobre todo por cambios culturales que afectan directamente a hábitos alimenticios, higiénico-sanitarios, o a nuevas situaciones como pueda ser el SIDA³¹. Por ello, parásitos que hace apenas 10 o 20 años eran prácticamente desconocidos en parasitología humana, hoy están causando graves y abundantes problemas de salud; entre ellos podríamos citar a microsporidios, *Cyclospora*, *Cryptosporidium*, *Pneumocystis*, *Anisakis*, etc., y para muchos de los cuales no existen, por supuesto, ni buenos métodos de diagnóstico ni tratamientos eficaces.

Por todo lo expuesto anteriormente solo quiero finalizar diciendo que el hombre se encuentra muy lejos de controlar la situación y en el binomio hombre-parásitos, si el curso de la evolución sigue como hasta ahora, siempre se contará con buenos y avezados contrincantes de los que sorprendernos y contra los que luchar.

Muchas gracias

Agradecimientos:

No quisiera terminar sin expresar mi gratitud a la Facultad de Ciencias Experimentales y Técnicas y a su Decano, el Excmo. Sr. Dr. Don Emilio Herrera Castellón por el honor que ha supuesto para mí la oportunidad de impartir la Conferencia del día de la Festividad de San Alberto Magno. También quisiera agradecer a la Fundación San Pablo el inestimable y constante apoyo que nos presta, y sin el cual, estos primeros años de ilusionada andadura de nuestra Facultad en el desarrollo de las tareas docentes e investigadoras no habrían sido posibles.

Finalmente no puedo dejar de recordar y mostrar mi agradecimiento a todas aquellas personas que de una u otra forma me han ayudado en el desarrollo de mi vocación docente e investigadora en el campo de la Parasitología, quisiera destacar de forma especial al Dr. J.L. Guillén, quien aceptando dirigir mi tesis doctoral comenzó un largo camino en el cual siempre he encontrado amistad, apoyo y consejo; y al Dr. A. R. Martínez Fernández por admitirme en la Cátedra de Parasitología de la Facultad de Farmacia de la UCM, principio de mi andadura parasitológica y a la cual considero con añoranza como mi casa; por último mi compañera de Sección, la Dra. S. Fenoy, en quién siempre he encontrado una generosa entrega y apoyo

BIBLIOGRAFIA

1. Markel EK, Voge M, Jonh DT. *Medical Parasitology*. Interamericana-McGraw-Hill. 7ªEd. 1992. Madrid
2. Schmidt GS, Roberts LS. *Foundations of Parasitology*. Times Mirror/Mosby. 5ªEd. 1996. St. Louis.
3. Gillespie SH, Hawkey PM. *Medical Parasitology, a Practical Approach*. IRL Press. 1995. Oxford.
4. Warren KS. *Immunology and Molecular biology of Parasitic infections*. Blackwell Sc. Pub. 3ªEd. 1993. Boston.
5. Noble ER, Noble GA, Schand GA, MacInnes AJ. *Parasitology The biology of Animal Parasites*. Lea & Febiger. 1989. London.
6. Aspöck H, Auer H, Picher O. *Trichuris trichura* Eggs in the Neolithic Glacier Mummy from the Alps. *Parasitology Today*, 1996, 12(7): 255-256.
7. Nunn JF. *Ancient Egyptian Medicine*. British Museum Press. 1996. London
8. Cox FEG. *Illustrated History of Tropical Diseases*. The Wellcome Trust. 1996 London
9. Gimenez Pardo C. Las Enfermedades Parasitarias en el antiguo Egipto. *Bio*. 1997. enero- abril: 10-11.
10. Ebbel B. *The Papyrus Ebers*. Oxford University Press. 1937. London.
11. Adamson PB. Schistosomiasis in antiquity. *Medical History*, 1976, 20: 176-188.
12. David AR. *Science in Egyptology*. Manchester University Press. 1979. Manchester.
13. Miller FL, Doram S, Armelagos GK et col. Diagnosis of *Plasmodium falciparum* infections in mummies using the rapid manual Para Sight F-test. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1994, 88: 31-32.
14. Cheng TC. *General Parasitology*. Academic Press. 1974. New York.
15. Adamson PB. Dracontiasis in antiquity. *Medical History*, 1988, 32: 204-209.
16. Wernsdofer WH, McGregor IA. *Malaria: principles and practice of malariology*. Churchil-Livingstone. 1988. Edimburgh.

17. Russell PE. *Man's mastery of malaria*. Oxford University Press. 1955. London.
18. Samarrae K. *The concise history of Arabic medicine*. Dar Al-Houriah. 1985. Baghdad
19. Bynum WF, Porter R. *Companion encyclopedia of the history of medicine*. Routledge. 1993. London y New York.
20. Guhl E, Jaramillo C, Yocteng R, Vallejo GA, Cárdenas-Arroyo F. *Trypanosoma cruzi* DNA in human mummies. *Lancet*. 1997; 349: 1370.
21. Kiple K. *Cambridge world history of human disease*. Cambridge University Press. 1993. Cambridge
22. Dobell C. *Antony van Leeuwenhoek and his "little animals"*. Dover Publications. 1932. New York.
23. Grove DL. *A history of human helminthology*. CAB International. 1990. Wallingford.
24. Owen R. Description of a microscopic entozoon infesting the muscles of the human body. *Proceedings of the Zoological Society of London*. 1835, 3: 23-57.
25. Paget J. On the discovery of *Trichina*. *Lancet* 1866, i, 269.
26. Chernin E. Patrick Manson (1844-1922) and the transmission of filariasis. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 1977, 26: 1065-1070.
27. Cordero del Campillo M. 100 Años de la Parasitología Española. En Sanmartín Durán M.L. *Avances en ... Parasitología: Protozoología*. Universidad de Santiago de Compostela. 1992. Santiago de Compostela
28. Lizardi P. Situación de la Parasitología en el mundo actual. En *Parasitología Molecular*. Rivas Lopez L, Lopez MC. Consejo Superior de Investigaciones científicas. 1993. Madrid.
29. Wakelin D. *Immunity to Parasites*. Cambridge University Press. 1996. Cambridge.
30. Pearlman E, Diaconu E, Harlett FE, Merriweather A, Unnasch TR. Identification of an epitope of a recombinant *Onchocerca volvulus* protein that induces corneal pathology. *Molecular and Biochemical Parasitology*. 1997, 89: 123-135.
31. Soriano V, Gonzalez-Lahoz J. *Manual del SIDA*. IDESPA 2ªEd. 1997. Madrid.