[illegible]

LAV RAN

[illegible] AXIS

[illegible]

A. Laveran

PROFILAXIS del PALUDISMO

UNIVERSIDAD DE MURCIA
Biblioteca General
Fondo Antiguo

S. XIX

4553

FACULTAD de MEDICINA
BIBLIOTECA
MURCIA

807

BIBLIOTECA DE CIENCIAS MÉDICAS.

XVIII

Profilaxis del paludismo.

UNIVERSIDAD DE MURCIA
FACULTAD DE MEDICINA
BIBLIOTECA

Univ.Murcia 219
1798998
495031

PROFILAXIS

DEL

PALUDISMO

Por el Doctor

A. LAVERAN

Médico Jefe de primera clase del Ejército; Profesor de la Escuela de Val-de-Grace; Miembro del Instituto y de la Academia de Medicina de París.

TRADUCCIÓN DE

D. SERAFIN MARTINEZ GATICA

Ex interno de primera clase del Hospital General de Madrid

UNIVERSIDAD DE MURCIA
Facultad de Medicina
BIBLIOTECA
Departamento 4100
Registro 17565

MADRID
SATURNINO CALLEJA FERNÁNDEZ
Calle de Valencia, núm. 28.

Casa editorial fundada en 1876.

Esta obra es propiedad.
La presente edición se publica debidamente autorizada.

Imprenta F. Moliner, Calle Mendizábal, 6. — Madrid.

INTRODUCCIÓN

Desde que publiqué en 1892 un volumen sobre el paludismo, nuestros conocimientos acerca del modo de propagación de esta enfermedad y acerca de las medidas profilácticas que deben oponérsele, han realizado grandes progresos que me llevan á la necesidad de llenar las lagunas que se han producido en mi precedente publicación.

Desde el momento en que sabemos que los mosquitos, ó más exactamente, que ciertos mosquitos, los *Anopheles*, propagan el paludismo, se hace necesario el trazar las reglas á que debe ajustarse una profilaxis racional.

Entre las medidas antiguamente aconsejadas contra el paludismo, muchas son excelentes, y hoy que sabemos el por qué de su eficacia, hemos dado un gran paso en el camino del progreso; estas medidas podrán ser aplicadas, en efecto, con más precisión que otras veces; mas al lado de los antiguos procedimientos es

preciso hacer un lugar preferente á los nuevos: destrucción de los mosquitos, medios de protección mecánicos ó de otra clase contra la picadura de estos insectos, etc.

Se ha reconocido desde antiguo que las localidades asoladas por la endemia palustre, pueden ser saneadas por la desecación de los sitios pantanosos, el drenaje, ó el cultivo intensivo del suelo; hoy la lucha contra el paludismo se ha hecho más fácil, gracias al conocimiento exacto que poseemos del enemigo á quien hay que combatir; es de esperar que esta lucha redoblará su actividad y proseguirá con más éxito que en el pasado. De hoy más, nadie habrá de resignarse á la endemia palustre como un mal inevitable, inherente á las condiciones climáticas ó telúricas de ciertos países; la fiebre palustre debe ser clasificada en adelante entre las enfermedades evitables. A estas fechas y en un buen número de sitios, la aplicación de los nuevos procedimientos de profilaxis ha dado resultados excelentes.

He dividido esta obra en dos partes: en la primera, después de recordar brevemente los aspectos bajo los cuales se presenta el hematozoario del paludismo en la sangre de los enfermos, estudio las transformaciones que sufre este parásito en el cuerpo de los *Anopheles*; aduzco las pruebas de la propagación del pa-

ludismo por estos insectos, y en último lugar dedico un capítulo al estudio de los Culicidos, estudio que, hoy por hoy, es inseparable del de la profilaxis del paludismo.

La segunda parte está dedicada á la profilaxis propiamente dicha.

PRIMERA PARTE

Papel de los mosquitos en la propagación del paludismo.

CAPITULO PRIMERO

Diferentes aspectos del "H. Malarie,, en la sangre de los enfermos atacados de paludismo.—Historia del descubrimiento del papel que desempeñan los mosquitos en la propagación del paludismo.—Evolución del "H. Malarie,, en el cuerpo de los "Anopheles,,.—Pruebas experimentales de la transmisión del paludismo por los "Anopheles,,.

1. *Diferentes aspectos del «H. Malarie» en la sangre de los enfermos atacados de paludismo.*—El hematozoario del paludismo, *Hœmamœba malarie*, del cual di la primera descripción en 1880, es hoy perfectamente conocido por todos; así, pues, me limitaré á recordar brevemente los principales aspectos bajo los cuales se presenta en la sangre de los enfermos atacados de paludismo.

Las diferentes formas que adopta el parásito pueden reducirse á los tipos siguientes:

1.° Pequeños elementos esféricos, no pigmen-

tados, formando manchas claras en los hematíes (figura 1, *b*).

2.º Pequeños elementos esféricos ó de forma irregular, conteniendo algunos granos de pigmento (fig. 1, *c*, *d*); muchos de estos elementos se encuentran con frecuencia pegados á un hematíe ó en el interior del mismo.

Previa coloración por el procedimiento que he preconizado (1), se distingue en cada uno de los pequeños elementos pigmentados ó no, un núcleo vacuolar con un pequeño karyosoma que, con bastante frecuencia, está dividido en dos.

3.º Elementos amiboides, pigmentados, medianos y grandes, endoglobulares (fig. 1, *e*) ó libres (fig. 1, *g*, *h*). Su forma ordinaria es esférica, pero estos elementos, cuando son fijados rápidamente, adoptan con frecuencia formas irregulares debidas á los movimientos amiboideos. Los más grandes de estos elementos alcanzan el volumen de los grandes leucocitos. En el estado fresco se distingue en ellos un espacio claro que representa el núcleo; después de la coloración se ve en este espacio claro un karyosoma bastante voluminoso.

Los hematíes que contienen cuerpos amiboides se alteran; aumentan de volumen y palidecen; después de la coloración se distinguen en dichos hematíes granulaciones con bastante frecuencia.

4.º Cuerpos segmentados en rosácea ó en mar-

(1) A. Laveran: "Soc. de Biologie,, 9 de Junio de 1900.

garita. Estos elementos, que representan la forma de reproducción endógena ó asexuada del

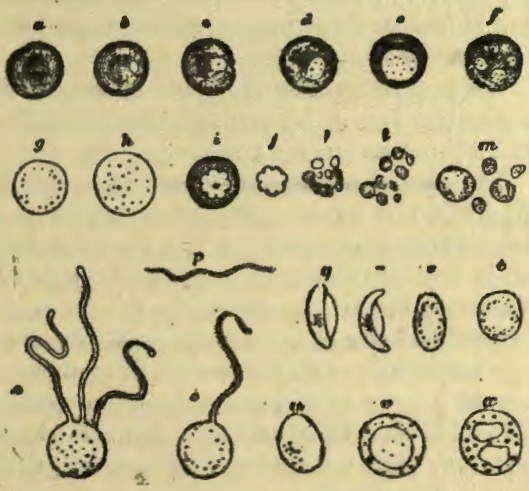

Fig. 1.—*a)* Glóbulo rojo normal.—*b)* Glóbulo rojo con un pequeño parásito no pigmentado.—*c, d, e)* Glóbulos rojos con parásitos pequeños y medianos pigmentados.—*f)* Glóbulo rojo conteniendo cuatro pequeños parásitos.—*g, h)* Parásitos libres (cuerpos esféricos) que han alcanzado su completo desarrollo.—*i)* Cuerpo segmentado en un hematíe.—*j)* Cuerpo segmentado libre,—*k, l, m)* Elementos resultantes de la segmentación.—*n)* Cuerpo esférico con tres *flagella*.—*o)* Cuerpo esférico con un *flagella*.—*p)* *Flagella* libre.—*q, r)* Cuerpos semilunares.—*s, t)* Cuerpos oval y esférico derivados de semilunares.—*u)* Cuerpo esférico después de la separación de los *flagella*.—*v, x)* Leucocitos melaníferos.

parásito, derivan de los precedentes: el karyosoma se divide en dos, después en cuatro, en ocho, en 16 y algunas veces en 32; el pigmento se reune en una sola masa, el protoplasma se divide (figura 1, *i*, *j*); en este momento es cuando merecen el nombre de formas en rosácea ó margarita estos cuerpos.

Los pequeños elementos de las rosáceas se disocian (fig. 1, *k*, *l*, *m*), y se adhieren á los hematíes ó penetran en su interior.

5.° *Cuerpos semilunares.*—Estos elementos cilíndricos, más ó menos afilados en sus extremos, son de ordinario curvos (fig. 1, *q*, *r*); su longitud es de ocho á nueve μ, el ancho de dos μ próximamente; después de coloreados se aprecia un karyosoma hacia su parte media, y alrededor de este karyosoma existe una corona de granulaciones de pigmento. Se percibe de ordinario en el lado de la concavidad una línea fina que representa una parte del contorno del hematíe, en el cual se ha desarrollado el elemento parasitario.

Cuando se examina en diferentes veces el mismo cuerpo semilunar en la sangre fresca, se aprecia frecuentemente que dicho elemento sufre modificaciones profundas, toma la forma oval (figura 1, *s*), después la forma esférica (fig. 1, *t*), y bajo esta última forma da nacimiento frecuentemente á los flagella.

6.° *Cuerpos flagelados, flagellas libres.*—Los cuerpos amiboides, como los cuerpos esféricos derivados de los semilunares, pueden dar origen á los flagella (fig. 1, *n*, *o*).

UNIVERSIDAD DE MURCIA
FACULTAD DE MEDICINA
BIBLIOTECA

Los movimientos de los flagella son muy vivos; en un momento dado los flagella se hacen libres (fig. 1, *p*), y se les ve serpentear por entre los hematíes. En el estado fresco los flagella son incoloros, transparentes; después de la coloración se distinguen en su interior tractus de cromatina.

Se ha discutido por espacio de mucho tiempo acerca de la naturaleza de los flagella, sosteniendo muchos observadores que se trata de formas de involución, creencia que he combatido siempre.

La cuestión está hoy resuelta. Las investigaciones de Simond, de Schaudinn y de Siedlecki han demostrado que existen flagella análogos á los del paludismo en un gran número de Coccidias, y que son elementos machos destinados á fecundar á los elementos hembras. Mac Callum ha observado en la sangre de pájaros infectados por parásitos muy cercanos del hematozoario del paludismo, la fecundación de los elementos femeninos por la flagella.

El hematozoario del paludismo tiene, pues, como las Coccidias, dos formas de reproducción: una reproducción *asexual*, representada por los cuerpos en rosácea ó segmentados, y una reproducción *sexual*, que se realiza por la acción de los flagella (elementos machos) sobre los elementos hembras.

La figura 2, *1*, representa á un flagella en disposición de penetrar en un cuerpo esférico femenino.

Para terminar la descripción de los elementos parasitarios que se encuentran en los enfermos

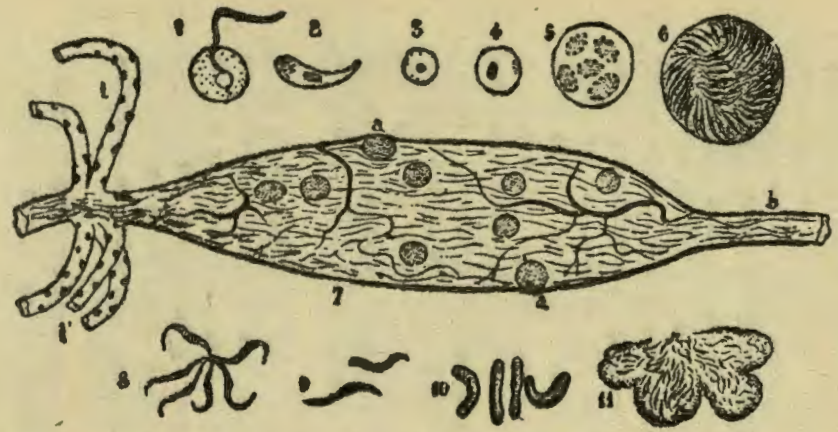

Fig. 2.—*1)* Flagella en el momento de su penetración en un cuerpo esférico femenino del H. malariæ. —*2)* Elemento fecundado ó zigote.—*3, 4)* Blastos aislados en sus primeras fases de desarrollo.—*5, 6)* Blastos en división; formación de los exporozoitos.—*7)* Intestino medio del mosquito, con blastos en su interior *(a, a)*.—*b)* Parte inferior del exófago.—*t t')* Tubos de Malpighi; en la superficie del intestino se distinguen las tráqueas ramificadas.—*8)* Grupo de esporozoitos.—*9)* Esporozoitos libres.—*10) Blackspores.*—*11)* Algunos acini de las glándulas veneno-saliveres, llenas de exporozoitos.

Aumento de 1.000 diámetros próximamente, menos para las figuras señaladas con los números 7 y 11 que están observadas á un aumento mucho menor.

atacados de fiebre palustre, falta sólo indicar que en la sangre fresca ó coloreada se distinguen frecuentemente leucocitos melaníferos, es decir, leucocitos que contienen uno ó varios granos de pigmento negro (fig. 1, *v*, *x*); son leucocitos que han englobado elementos parasitarios pigmentados; se asiste algunas veces á este englobamiento cuando se examinan preparaciones de sangre fresca que contienen numerosos hematozoarios.

Buen número de observadores admiten que existen muchas especies de hematozoarios del paludismo: hematozoarios de las fiebres tropicales, de la fiebre terciaria benigna y de la fiebre cuartana.

Es cierto que en las fiebres graves de los países cálidos, son las formas pequeñas y las semilunares las qne con más frecuencia se encuentran, mientras que en las fiebres de nuestros países templados son las grandes formas amiboideas las que dominan. Pero cuando los enfermos que han contraído la fiebre en las regiones tropicales vuelven á nuestros países y en ellos padecen de recaídas, se encuentran en su sangre las grandes formas amiboideas y los cuerpos semilunares.

La clínica vuelve en favor de la unidad; los tipos de fiebre se transforman á menudo, y en la mayor parte de los focos palustres se encuentran los mismos tipos, variando sólo las proporciones. En los países cálidos dominan los tipos continuos ó de corta intermitencia; en los países templados se observan con más frecuencia las tercianas y las cuartanas; la misma constancia de estas va-

riaciones indica que es la influencia de los climas lo que muy probablemente acelera ó retarda la evolución del parásito, y lo que aumenta ó disminuye su virulencia.

La identidad de las lesiones anatómicas: anemia, melanemia, hypersplenia, y la eficacia de la quinina en el tratamiento de todas las formas, vienen igualmente en apoyo de la unidad del paludismo.

Las diferencias morfológicas que existen de ordinario entre los parásitos de las fiebres tropicales y las de los parásitos de las fiebres tercianas ó cuartanas, creo que deben ser consideradas como de variedades de un mismo hematozoario y no como de especies distintas. Pueden admitirse las variedades siguientes: *H. malarie*, variedad *parva*; *H. malarie*, variedad *magna*; *H. malarie*, variedad *quartane*.

La variedad *parva* es la que se encuentra de ordinario en las fiebres graves de los países tropicales, y corresponde también á las formas estío-otoñales de los autores italianos; no se encuentran con frecuencia en la sangre sino pequeñas formas asociadas ó no á los cuerpos semilunares. En los casos de fiebre perniciosa, la abundancia de estos pequenos elementos es tal, que los capilares de la mayor parte de los órganos, del cerebro sobre todo, están literalmente atacados de ellos. Las formas segmentadas son muy raras en la sangre de la gran circulación.

La variedad *magna* se encuentra más particularmente en las tercianas benignas de nuestros

países; está caracterizada por las grandes formas amiboides pigmentadas; al lado de ellas se encuentran algunas veces otras medianas y aun pequeñas formas, idénticas á las de la variedad precedente. Las formas segmentadas son comunes.

La variedad de la cuartana es menor que la precedente, y en las formas de segmentación el número de segmentos es menor, en general, que en la variedad *magna* (8 en vez de 16 ó de 32).

2. *Historia del descubrimiento del papel que desempeñan los mosquitos en la propagación del paludismo.* — La cuestión de saber en qué estado el hematozoario del paludismo existía en el medio exterior y cómo se realizaba la infección, ha necesitado de largas y laboriosas investigaciones.

Después de haber intentado en vano descubrir la presencia del parásito en el aire ó en el agua de las localidades palustres, para cultivarlo en los más diversos medios, llegué á la convicción de que el microbio se encontraba fuera del organismo humano en el estado de parásito, y muy probablemente en el estado de parásito de los mosquitos.

Emití esta opinión en 1884, en mi *Tratado de las fiebres palustres*, y en ella he insistido en diferentes ocasiones.

En 1894, en una comunicación al Congreso internacional de Higiene de Buda-Pesth sobre la etiología del paludismo, escribí: «Los fracasos habidos en los ensayos de cultivo me han llevado á creer que el microbio del paludismo vivía en el

medio exterior en el estado de parásito, y he sospechado de los mosquitos, que tanto abundan en los lugares pantanosos, y que juegan un papel tan importante en la propagación de la filariosis.»

King (1), en América, emitió, en 1883, la idea de que los mosquitos jugaban un papel en la etiología del paludismo, pero King no conocía mis trabajos sobre el hematozoario del paludismo y no podía especificar cuál era este papel de los mosquitos. Con decir que el mosquito servía de huésped temporal del parásito del paludismo, había resuelto evidentemente el problema en términos más precisos de como lo había hecho King; indiqué claramente el camino que había que recorrer para llegar al fin: investigar lo que ocurría al parásito en el cuerpo del mosquito que había chupado sangre palúdica.

La opinión que yo defendía fué considerada en aquella época, por la mayor parte de los observadores, como muy poco verosímil.

En 1892, dos autores italianos, que después se han hecho grandes partidarios de la infección por los mosquitos, escribían: «Laveran supone que los mosquitos son los huéspedes intermediarios del parásito palúdico. Nosotros objetamos que los mosquitos no atacan á los pájaros... y de otra parte, que existen muchos lugares salubres en los que abundan los mosquitos. Por fuera de estas objeciones, ha sido demostrado por Calandruccio

(1) King: «The popular science monthly», Septiembre de 1883. Se ha hecho remontar hasta Lancisi esta hipótesis.

que los parásitos del paludismo mueren en el intestino de los mosquitos, sin consecuencias ulteriores. La opinión de Laveran queda, pues, sin fundamento, y la hipótesis emitida por nosotros de que los parásitos existen en el medio exterior bajo la forma de amibos, se confirma» (1).

En Francia, la opinión que yo había dado no fué mejor admitida que en Italia (2).

En Inglaterra, la idea de la transmisión del paludismo por los mosquitos tuvo, por suerte, á un eminente defensor: P. Manson, ya conocido por sus hermosos trabajos sobre el papel que desempeñan los mosquitos en la transmisión de otra grave endemia de los países cálidos, la filariosis; y un joven médico del ejército de las Indias, R. Ross, guiado por la opinión que defendíamos P. Manson y yo, emprendió una serie de pacientes investigaciones, que condujeron á la confirmación de la tesis (3).

(1) G. Grasi y R. Feletti: "Contribuz. allo studio dei parassiti malarici,,. Acad. di scienze naturali in Catania. Vol. V, serie 4.ª

(2) Véase particularmente: Labé.—"Rech. sur le parasites endoglog,,. París, 1894, pág. 233 y "Discussion á l'Acad. de médicine,, (Sesión del 24 de Septiembre de 1895) relativa á la mascarilla de Henrot, destinada á filtrar el aire y á prevenir el paludismo; el doctor Hallopeau encuentra inverosímil la intervención de los mosquitos en la propagación del paludismo.

(3) R. Ross: "Sur des cellules pigmentées trouvées dans de moustiques nourris de sang palustre,, Brit. Méd. Journ., 18 Diciembre 1897 y 26 Febrero 1898. Del mismo, «Recherches sur le paludisme». Indian med. gaz., Abril y Mayo 1898. Del mismo, "Raport sur la culture du Proteosma dans le mousti-

Ross investigó desde el primer momento las modificaciones que experimentaba el hematozoario del paludismo en el cuerpo de los mosquitos; para ello, hacía picar á mosquitos comunes en enfermos que presentaban numerosos hematozoarios, y así pudo comprobar que los cuerpos semilunares daban nacimiento rápidamente á los flagella en el estómago de los mosquitos; pero durante mucho tiempo no le fué posible observar otras modificaciones del parásito.

Habiendo empleado en 1897 este mismo autor para sus experiencias una especie obscura de mosquitos de gran tamaño, demostró la existencia en el tubo digestivo de dos de ellos, alimentados de sangre palúdica, de unos elementos redondeados que se distinguían de las células epiteliales y que contenían un pigmento idéntico al pigmento palustre.

En 1898, estos mismos elementos pigmentados volvieron á ser encontrados en el estómago de varios mosquitos de alas manchadas, alimentados con sangre palúdica. La dimensión de los cuerpos pigmentados estaba en relación con el lapso de tiempo transcurrido entre el momento en que el mosquito había chupado la sangre palúdica y el de su muerte; dichos elementos medían 7 μ á los dos días, 17 μ á los cuatro días,

---

que gris,,. Calcutta, 1898; Manson. Brit. Méd. Journ., 14, 21 y 28 de Marzo de 1896, 18 de Junio y 24 de Septiembre de 1898; A. Laveran. Acad. d Médecine, 31 de Enero de 1899.

19 μ á los cinco días y 25 μ después de una semana.

Es evidente, hoy por hoy, que si Ross halló tantas dificultades para observar la evolución del H. *malarie* en el cuerpo de los mosquitos, se debe á que se sirvió para sus experiencias de *culex*, es decir, de mosquitos que no son aptos para propagar el paludismo; en los casos donde obtuvo resultados positivos, había empleado *mosquitos de alas manchadas*, que después han sido reconocidos como variedad de los *Anopheles*.

En 1898, Ross tuvo la excelente idea de estudiar la evolución, en los mosquitos, del hematozoario endoglobular de los pájaros, muy vecino del H. *malarie*, que es designado bajo los nombres de *Proteosoma*, ó mejor, de H. *relicta*, y esta vez acertó fácilmente, porque este parásito se desarrolla en los mosquitos más comunes, en los *Culex*.

En los mosquitos alimentados con sangre de pájaros infectados, se encuentra con mucha frecuencia, en las paredes del estómago, elementos pigmentados característicos, elementos que faltan siempre en los mosquitos alimentados de pájaros sanos.

Los elementos pigmentados, muy pequeños desde luego, crecen progresivamente; su diámetro, que es de 8 μ treinta horas después de la absorción de la sangre, llega en el tercer día á 16 y 30 μ, el cuarto día 40 μ, el sexto día 60 μ y aún más; al mismo tiempo que estos cuerpos aumentan de volumen, pierden de pigmento; al quinto

día, los granos pigmentados han desaparecido en general.

La rapidez de la evolución varía con la temperatura: el calor la activa y el frío la retarda; de seis días en buenas condiciones de temperatura, la duración de esta evolución puede llegar, á causa del enfriamiento de la atmósfera, á dos semanas y aún más.

Una vez llegados á su desarrollo completo, los elementos esféricos, con frecuencia muy numerosos en la pared del estómago de los mosquitos, salen á la superficie externa de esta pared y acaban por romperse en la cavidad general ó cavidad celómica del insecto.

Dan, según Ross, origen á dos especies de elementos: 1.º, elementos filiformes, de 12 á 16 μ de largo, ó *germinal threads* (filamentos gérmenes); 2.º, elementos más gruesos que los precedentes, de un moreno obscuro, de curvadura variable, guarnecidos de una cubierta resistente; estos son los *black spores.*

Los *germinal threads*, libres en la cavidad celómica, se extienden en todo el cuerpo de los mosquitos infectados; se les encuentra en gran número en las glándulas veneno-salivares y se explica fácilmente que puedan ser inoculados en los pájaros sanos y servir así á la propagación de la enfermedad.

Las experiencios hechas por Ross no dejan duda alguna sobre este importante papel de los *germinal threads.*

De 28 gorriones sanos, 22 (ó sea el 79 por 100)

se han encontrado infectados de cinco á ocho días después de haber sido expuestos á las picaduras de los mosquitos alimentados con pájaros enfermos.

La sangre de los pájaros sanos sometidos á las picaduras de los mosquitos, permanece completamente libre de parásitos hasta el quinto día por lo menos; los *Proteosoma*, en pequeño número desde luego, se multiplican rápidamente. Muchos pájaros así infectados, mueren, y se demuestran en la autopsia lesiones que recuerdan muy bien las de las fiebres perniciosas; la sangre tiene una coloración morenuzca, el hígado y el bazo están sobrecargados de pigmento. En los pájaros que curan, el número de los parásitos disminuye rápidamente.

Los *black spores* permanecen inalterables en los mosquitos y en el agua. Ross ha conservado estos elementos en el agua durante siete meses, sin observar ninguna modificación; administrados *per os* á los gorriones sanos, no dan lugar á la infección por los hematozoarios.

Manson y Ross han supuesto desde luego que estos esporos negros eran elementos de resistencia destinados á infectar las larvas de los mosquitos, después de una permanencia más ó menos prolongada en el agua. Ningún hecho ha venido á confirmar esta hipótesis, y parece probable, como yo lo he dicho desde 1899 (1), que se trata de una involución de los *germinal threads*.

(1) A. Leveran: "Palusdisme et moustiques,, Enero, 1899.

Yo designaré en lo futuro estos últimos elementos bajo el nombre, generalmente adoptado, de *esporozoitos*.

Grassi, Bignami y Bastianelli han seguido las diferentes fases del desarrollo de los cuerpos en el período creciente del paludismo, en el intestino del A. *maculipennis* y del A. *bifurcatus* (1); esta evolución tiene el mayor parecido con la que ha sido descrita por R. Ross para el H. relicta de los pájaros.

3. *Evolución del H. malaria en los Anopheles.*— Doce á veinticuatro horas después que el *Anopheles* se ha alimentado de sangre palustre, conteniendo garfios, se encuentran en el intestino medio elementos fecundados ó zygotes que tienen el aspecto de vermículas (fig. 2, *2*): los zygotes miden de 14 á 18 μ de longitud y contienen, principalmente en la parte posterior, granulaciones de pigmento; están animados de movimientos bastante lentos.

Los zygotes emigran entre las células epiteliales del intestino medio ó se les encuentra, bajo forma de cuerpos esféricos ó blastos, al cabo de cuarenta horas. Los blastos más jóvenes presentan aún algunos granos de pigmento que no tardan en desaparecer.

(1) Grassi, Bignami et Bastianelli: "R. Accad. dei Lincei,, 22 Diciembre 1898, 5 Febrero y 7 Mayo 1899 y Annali d'Igiene sperim., 1899. t. IX, fasc. 3; Grassi: "R. Accad. dei Lincei, 1899, t. VIII, p. 165; Bastianelli y Bignami: Annali d'Igiene sperim., 1899, t. IX, fasc. 3; Grassi: "Studi di uno zoologo sulla malaria,, 2 édit., Roma, 1901.

Los blastos aumentan con bastante rapidez de volumen; al séptimo día de la infección, su diámetro puede llegar á 70 μ; entonces salen á la superficie externa de la pared intestinal (*7, a, a*).

Al séptimo día, la división de los blastos está ya muy avanzada, la cromatina se divide muchas veces (divisiones sucesivas); en último lugar, el protoplasma que rodea cada núcleo de cromatina constituye elementos fusiformes que son los esporozoitos (*5* y *6*); los blastos se rompen en la cavidad general del *Culicido* y los esporozoitos quedan libres (*8* y *9*). La longitud de los esporozoitos es de 14 μ próximamente; el núcleo está formado en general de muchos corpúsculos de cromatina.

Los esporozoitos que están animados de movimientos lentos, emigran á las glándulas salivares, donde se les encuentra á veces en gran número (*11*); entonces son susceptibles de ser inoculados con la gota de líquido que los Culicidos inyectan bajo el epidermis en el momento que pican.

Se encuentra algunas veces en los *Anopheles* alimentados después de más de diez días con sangre palustre, cuerpos morenuzcos, de forma desigual, *black spores* de Ross (fig. 2, *10*).

La temperatura ejerce una gran influencia en el desarrollo del H. *malarie* en los *Anopheles*. A la temperatura de 14 á 15° c., el parásito no se desarrolla; á 20 ó 22°, el desarrollo es lento; á 30°, el desarrollo se hace en siete días (1).

(1) Grassi: "Studi di uno zoologo...,, p. 148.

Según Koch, una temperatura media de 25° es necesaria (1). Resulta de los estudios hechos por Schoo, en Holanda, que el desarrollo puede tener lugar con temperaturas inferiores. A 18°, los parásitos se desarrollan, solamente que la evolución es más lenta que á los 25°; una temperatura exterior que varía en los primeros días de 10° á 14°, y en seguida de 10° á 22°, no impide por completo la evolución (2).

Bastianelli y Bignami han indicado algunas diferencias entre la evolución en los cuerpos de los mosquitos, en los parásitos de la terciana y en los de las fiebres tropicales; estas diferencias son muy pequeñas por lo que se deduce de la descripción de estos mismos observadores.

Schuffner admite también que la evolución del parásito es algo diferente, según que el *Anopheles* haya chupado sangre de terciana ó de fiebre tropical (3).

Ross, Aunett y Austen afirman que es con frecuencia difícil decir á qué especie pertenecen los parásitos encontrados en los mosquitos (4).

Las experiencias hechas con sangre de cuartana no han dado hasta aquí más que resultados negativos ó incompletos.

Los *Anopheles* que provienen de ninfas recogi-

(1) Koch: "Erster Bericht über die Thatigkeit der Malaria expédition, Leipzig, 1899.

(2) Schoo: "La Malaria in Olanda,,. Roma, 1902, p. 20-21.

(3) Schuffner: Zeitschr. f. Hygiene, 1902.

(4) "Report of the malaria exped. of the Liverpool School of trop. med.,, Liverpool, 1900.

das en sitios notoriamente insalubres no han producido jamás la fiebre en las personas que se han sometido á sus picaduras; lo mismo ha ocurrido con los *Anopheles* procedentes de *Anopheles* infectados con el H. *malarie*: no se han encontrado esporozoitos en las glándulas salivares de estos últimos Culicidos.

Todos los esfuerzos de Koch para comprobar la infección de los mosquitos nacidos de huevos de mosquitos infectados por el H. *relicta* han quedado igualmente sin resultados (1).

Parece, pues, demostrado que la infección producida por el H. *malarie* ó por el H. *relicta* no se transmite, en los mosquistos, de una generación á otra.

Los *Culex* de diferentes especies que proceden de larvas en cautividad, alimentados con sangre de enfermos atacados de fiebre palustre, no se han encontrado infectados jamás (2).

En los *Culex* que han vivido en libertad, se ha encontrado algunas veces, en las glándulas salivares, elementos que tenían una gran analogía con los que existen en los *Anopheles* infectados por el H. *malarie* (3), pero aquí hay causas de error.

(1) Koch: Zeitschr, f. Hygiene, 1899.

(2) Hay que hacer constar que estas experiencias han sido realizadas sobre un pequeño número de Culex y que, aparte de éstos y de los Anopheles, existen muchos géneros de Culicidos que comprenden numerosas especies.

(3) Koch: Zeitschr. f. Hygiene, 1899, t. XXXII, pág. 21.

Los *Culex* pueden ser infectados picando pájaros atacados del H. *relicta* y los esporozoitos de este hemameba tienen el mayor parecido con los del *H. malarie.*

Stephens y Christophers han observado, en dos especies de *Culex*, en Sierra-Leona, la existencia de elementos de naturaleza indeterminada, encontrados en las glándulas salivares, que tienen una cierta analogía con los esporozoitos (1).

La secreción de las glándulas salivares de los mosquitos toma á veces, según Grassi, formas que recuerdan el aspecto de los esporozoitos (2).

4. *Pruebas experimentales de la transmisión del paludismo por los Anopheles.*—En el mes de Diciembre de 1898, Grassi, Bignami y Bastianelli han conseguido producir la fiebre en un sujeto que no había sido jamás atacado de paludismo, haciéndolo picar por algunos *Anopheles* que, en previsión, habían sido alimentados de un enfermo que tenía cuerpos en garfio en la sangre.

En 1899, Bastianelli y Bignami han publicado tres observaciones de fiebre provocada en el hombre por picaduras de mosquitos alimentados de enfermos atacados de diferentes formas de paludismo (3).

Se puede argüir, á estas experiencias que habían sido hechas en Roma, en país palustre, que la

(1) Further: Reports to the malaria Committe, 1900, pág. 20.
(2) Grassi: R. Accado dei Lincei, 1900.
(3) Annali d'Hgiene sperim., 1899, t. IX, fasc. 3. Grassé :Studi di uno zoologo, etc., pág. 141.

objeción es de poco valor, porque, en el interior de la ciudad de Roma y en el mes de Diciembre (primera observación), no se padece jamás la fiebre palustre.

La experiencia siguiente, debida á P. y Th. Manson, ha sido hecha en condiciones tales que no puede dejar ninguna duda sobre la transmisión de la fiebre palustre por los *Anopheles* (1).

P. Manson se ha hecho llevar de Italia *Anopheles* que habían chupado sangre de sujetos atacados de terciana benigna; á la llegada á Londres, buen número de estos mosquitos estaban vivos aún.

Th. Manson, que no había padecido jamás la fiebre palustre, se hizo picar repetidas veces, del 29 de Agosto al 4 de Septiembre y seguidamente los días 10 y 12 de Septiembre de 1900, por los *Anopheles* enviados de Italia. El 13 de Septiembre, Th. Manson se sintió con malestar, después sentía un escalofrío con fiebre alta. El 14 por la mañana, la fiebre persistía. El 15, el enfermo tenía un acceso de fiebre bien caracterizado con un poco de delirio. El 16, se encontraban por primera vez hematozoarios del paludismo en la sangre; el 16 y 17, nuevos accesos de fiebre, hematozoarios más numerosos, bazo aumentado de volumen. El 17, se empezaba la administración de la quinina y los accidentes desaparecían desde el 18 de Septiembre.

El 1.º de Junio de 1901, Th. Manson tuvo una

(1) P. Manson: Brit. med. Journal, 29 Septiembre 1900, pág. 949.

recaída de fiebre intermitente y reaparecieron los hematozoarios; los accidentes cedieron con facilidad á la quinina.

Al mismo tiempo que Th. Manson, otro experimentador, Warren, se hacía picar en el mes de Septiembre de 1909 por los *Anopheles* enviados de Italia. También contraía poco después la fiebre intermitente y se vieron aparecer los hematozoarios. La incubación fué de catorce días en este caso (1). En el caso de Th. Manson, el período de incubación no pudo fijarse, habiendo sido hechas las picaduras en distintas ocasiones.

Schuffner, de Déli (Sumatra), se inoculó él mismo con resultado, é inoculó á otras dos personas el paludismo por medio de *Anopheles* infectados (2). En una de las experiencias, los *Anopheles* habían picado doce días antes un enfermo atacado de terciana; los accidentes se produjeron trece días después de la picadura, y los parásitos aparecieron en la sangre después de quince días.

(1) Brit. med. Journ., 6 Octubre 1900, página 1.054.
(2) Schuffner: Zeitschr. f. Hygiene, 1902.

CAPÍTULO II

Información sobre los «Anopheles» y el paludismo; resultados favorables á la doctrina anopheliana.—Frecuencia del paludismo en los niños indígenas en las comarcas palustres.—Objeciones hechas á la doctrina anopheliana; respuestas á estas objeciones.

1. *Información sobre los Anopheles y el paludismo.*—Como se ha visto en el capítulo precedente, está demostrado hoy que el hematozoario del paludismo realiza una parte de su evolución en el cuerpo de los *Anopheles*, y que de estos Culicidos, los que son infectados después de haber chupado sangre palustre, son suceptibles de propagar el paludismo. Se ha seguido día por día las transformaciones del hematozoario en los *Anopheles* y se han producido fiebres palustres típicas en un cierto número de individuos sanos, haciéndoles picar por *Anopheles* infectados; se puede, por tanto, decir que la demostración no deja nada que desear. ¿Se deduce de aquí que sea prudente mirar como supérfluos todos los estudios que se hagan nuevamente con este fin? No ciertamente.

Por el hecho de que los *Anopheles* son capaces de inocular el paludismo, no se puede deducir

que este sea el solo medio de propagación de la enfermedad. Muchas enfermedades tienen múltiples medios de infección; el mismo paludismo puede ser inoculado *artificialmente*, del enfermo al hombre sano, sin la intervención de los *Anopheles*. Se ha objetado á la doctrina de la propagación del paludismo por los *Anopheles*, ó para abreviar, *doctrina anopheliana*, que, en ciertas localidades insalubles, no había Culicidos, y que, en localidades salubres, se encontraban, por el contrario, Culicidos en gran número, *Anopheles* principalmente.

Sería necesario una gran información para establecer las relaciones que existen entre los Culicidos y el paludismo y para juzgar el valor de las objeciones que se han hecho á la doctrina *anopheliana*. Esta información, que ha sido emprendida en un gran número de países, se persigue aún; los resultados obtenidos son ya datos muy importantes (1).

Estos resultados son muy favorables á la doctrina anopheliana. Las observaciones que yo he reunido, por mi parte, desde el 1899, vienen todas en apoyo de esta doctrina. Resumo de ellas las observaciones que me parecen de más interés.

Durante el verano de 1899 recogí un gran nú-

(1) Una gran parte de este capítulo está tomada de una comunicación mía á la Academia de Ciencias, el 6 de Abril de 1903, y de un artículo que publiqué en el "Boletín del Instituto Pasteur,,. Tomo I, número 8.

UNIVERSIDAD DE MURCIA
FACULTAD DE MEDICINA
BIBLIOTECA

mero de Culicidos en los alrededores de Montpellier y en Aigues-Mortes (1).

Los alrededores de Montpellier son salubres; en ciertos puntos (en Sattes, principalmente) he encontrado Culicidos en gran número; siempre se trataba de *Culex*.

La ciudad de Aigues-Mortes es salubre, pero la endemia palustre reina aún con bastante más intensidad en el campo vecino. Todos los Culicidos capturados en la ciudad eran *Culex*; por el contrario, en muchas localidades que me habían sido indicadas como insalubres, he encontrado *Anopheles*; se trata en todos los casos de A. *maculipennis*.

He examinado un gran número de Culicidos capturados en Menton (Alpes Marítimos), localidad muy salubre; no viendo ningún *Anopheles*.

No he encontrado ningún *Anopheles* entre los Culicidos capturados en muchos barrios de París.

M. Ferton, comandante de Artillería, me envió en 1900 y 1901 Culicidos recogidos en Bonifacio ó en sus alrededores. La ciudad de Bonifacio es salubre, pero en su proximidad se encuentran localidades palustres; el campo de Monte-Leona y la batería de Bocca-di-Valle pertenecen á este número; además, mientras que todos los mosquitos recogidos en Bonifacio pertenecían al género *Culex*, los A. *maculipennis* eran numerosos entre los Culicidos recogidos durante los meses

(1) A. Laveran: "Paludisme et moustiques,, Janus, Junio-Julio 1900, y Soc. de Biologie, 24 Noviembre 1900.

de Septiembre y Octubre en Monte-Leona y en Bocca-di-Valle (1).

Durante el mes de Septiembre de 1902 he recorrido una parte de Córcega; visité sobre todo las regiones de la costa oriental, que son indicadas por todos los observadores como las más insalubres (2).

En las estaciones de la vía férrea que recorre la costa oriental y en las casas vecinas de los camineros, hice una abundante recolección de *Anopheles*; se trataba, en todos los casos, del A. *maculipennis*. Sobre los muros de las habitaciones era fácil, en pleno día, capturar los *Anopheles*; estos Culicidos estaban en gran número, sobre todo en las estaciones conocidas como las más insalubres: Biguglia, Tallone, Aleria, Alistro. En las habitaciones de los guardianes y de los pescadores del estanque de Biguglia, los *Anopheles* son muy numerosos; yo he cogido en una barraca, en algunos minutos, 34 A. *maculipennis*. Esta abundancia de los A. *maculipennis* en la costa oriental de Córcega está muy en relación con la insalubridad de esta región.

El doctor J. Macdonald me ha enviado de Ríotinto (España) numerosas muestras de Culicidos. Las muestras que procedían de localidades salubres se componían únicamente de *Culex*; en las muestras que eran procedentes de localidades

(1) Soc. de Biologie, 24 Noviembre 1900 y 20 Abril 1901.

(2) A. Laveran: "L'assainissemet de la Corse, Acad. de Méd.,, 7 Octubre 1902.

palustres, los *Anopheles* eran numerosos, por el contrario; tres especies de *Anopheles* han sido encontradas: A. *maculipennis*, en gran número y en todos los puntos insalubres, A. *pictus* y A. *bifurcatus* (1).

El doctor Cardamatis me ha enviado en el mes de Noviembre de 1901 muestras de Culicidos recogidos en una localidad palustre de Grecia, y he notado la existencia del A. *superpictus*.

En Saïgon (Cochinchina), los *Anopheles* son raros (2), y se encuentra casi exclusivamente el A. *Rossi*, que, según los estudios de Stephens y Christophers y de James, es poco peligroso desde el punto de vista de la propagación del paludismo; entre los Culicidos capturados en el mes de Diciembre en Saïgon, he encontrado algunos A. *sinensis*. Estos resultados están muy en concordancia con lo que sabemos de las condiciones sanitarias de Saïgon; al lado de barrios salubres, se observan barrios en los que no es raro contraer la fiebre palustre.

El fuerte de Cholon está situado en una región muy insalubre de la costa de Cochinchina; entre 85 Culicidos capturados en los alrededores del fuerte, en el mes de Enero de 1903, he encontrado 24 *Anopheles*, pertenecientes á dos especies: A. *Rossi* y A. *sinensis*.

(1) Macdonald: Brit. med. Journal 16 Septiembre 1899.

(2) Soc. de Biologie, 29 Noviembre 1902 y 28 Marzo 1903.

En Hanoï, los mosquitos abundan de Enero á Abril, pero los *Anopheles* son muy raros, así como las fiebres; durante los meses de Julio y Agosto los *Anopheles* son numerosos (38 á 57 entre 100 Culicidos, según el doctor Séguin), y en esta época no es raro contraer la fiebre.

Los Culicidos procedentes de That-Khé, cerca de Lansong, y de Van-Linh (Alto-Tonkin) me han suministrado *Anopheles* en gran número: A. *pseupodictus* y A. *Vincenti* (1).

Las fiebres del Alto-Tonkin que reinan en las comarcas no pantanosas, aunque cubiertas por maleza ó bosques, han sido con frecuencia designadas con el nombre de *fiebres de los bosques*; hoy no cabe duda alguna de que se trata de fiebres palustres.

En un lote de Culicidos recogidos en Than-Moï (Alto-Tonkin) he observado *Anopheles* en gran número.

He encontrado numerosos A. *Rossi* entre los Culicidos capturados en Quinhon, localidad insalubre, y en las márgenes del río Song-Ma, en los alrededores de Thanh-Hoa (Annam); los Culicidos capturados en esta última ciudad se refieren todos, por lo contrario, á los *Culex* ó á los *Slegomyia* (2).

Los Culicidos del Cambodge que yo he examinado provenían de la región montañosa y llena de bosques, situada al Oeste de Pursat; las fiebres llamadas *de los bosques* son frecuentes en

(1) Soc. de Biologie, 23 Noviembre 1901.
(2) Soc. de Biologie, 29 Noviembre 1902.

esta región. Los *Anopheles* eran numerosos, perteneciendo á dos especies nuevas, que yo he descrito bajo el nombre de A. *Martini* y A. *pursati* (1).

Entre los Culicidos que provenían de localidades insalubres del Yunuan, he encontrado los A. *sinensis*, con frecuencia muy numerosos (2).

El doctor Boris Chapiroff me ha enviado Culicidos recogidos en una región pantanosa é insalubre, en las márgenes del Amon-Daria (Asia Central), los *Anopheles* eran numerosos (3).

En el mes de Octubre de 1899, M. Sarthou, farmacéutico militar, me envió Culicidos, recogidos: 1.º En los jardines de Orléansville (Argel), salubres. 2.º En una quinta de los alrededores de Orléansville, insalubre. En el primer lote no encontré más que *Culex*; el segundo contenía, por lo contrario, A. *maculipennis* bastante numerosos (4).

He habitado durante muchos años en Constantina; conozco, pues, muy bien los parajes salubres é insalubres de la región, y he podido escribir al doctor Billet: «Buscad en Bardo, buscad en las márgenes del Rummel, en la Pépiniere y en Hamma: encontraréis *Anopheles* en estas localidades.» Y esto es, en efecto, lo que ha ocurrido; M. Billet me ha enviado A. *maculipennis* recogidos en el departamento del Bardo, bien conocido por

(1) Soc. de Biologie, 12 Julio 1902.
(2) Soc. de Biologie, 29 Noviembre 1902.
(3) Soc. de Biologie, 12 Julio 1902.
(4) Janus, Junio-Julio 1900.

su insalubridad, y en una quinta situada en las márgenes del Rummel (1). En la ciudad de Constantina, que es salubre, no se encuentran *Anopheles*.

El doctor Chabaneix ha recogido en Djiboute y en los alrededores de esta ciudad durante los meses de Febrero y Marzo de 1901, Culicidos en el estado de larvas ó de insectos perfectos. Entre los Culicidos procedentes de la ciudad de Djiboute, que es salubre, yo no he encontrado sino *Culex*; por el contrario, los *Anopheles* eran numerosos entre los Culicidos capturados en Amboulie y en Gahalmaheu, localidades palustres próximas á Djiboute (2).

La insalubridad de Madagascar debía hacer prever que los *Anopheles* se encontrarían en gran abundancia en esta isla; esta previsión ha sido plenamente justificada.

El doctor Rasamimanana me envió en 1899 y en 1900, Culicidos recogidos en los alrededores de Tananarive; la mayor parte de estos mosquitos pertenecían al género *Culex*, pero había también un cierto número de *Anopheles* de una especie nueva que yo he descrito con el nombre de A. *Constani* (3).

Entre los Culicidos procedentes del Instituto Pasteur, de Tananarive, he encontrado numerosos modelos de un *Anopheles* parecido al A. *squamosus* Theob.

(1) Soc. de Biologie, 20 Abril 1901.
(2) Soc. de Biologie, 1.º Junio 1901.
(3) Soc. de Biologie, 3 Febrero 1900.

He examinado un gran número de Culicidos procedentes de Diego-Suárez ó del campo próximo de Ankourik, y he comprobado la existencia de numerosos *Anopheles*. Entre 30 Culicidos recogidos el 6 de Abril de 1902 en el campo de Ankourik, en la habitación de un teniente, había 27 *Anopheles* y tres *Culex* solamente. Las especies dominantes son como en la costa de Africa: A. *funestus* Giles y A. *costalis* Lœw; también noté la existencia del A. *superpictus* (1).

Entre 32 Culicidos capturados en Hahn en el mes de Septiembre de 1902, cuento 20 *Anopheles*; se trata en todo caso del A. *costalis;* Hahn es la localidad más insalubre de bahía de Dakar. Entre los Culicidos capturados en Dakar mismo, no he encontrado ningún *Anopheles*; lo mismo ha ocurrido en Gorée. Dakar y Gorée son localidades salubres (2).

He examinado numerosos ejemplares de Culicidos, procedentes los unos de la Nueva-Caledonia y de Tahiti, donde el paludismo no se conoce; los otros de las Nuevas-Hébridas, donde es endémico. Entre los Culicidos procedentes de la Nueva-Caledonia (3) y de Papeete (Tahiti), no he encontrado ningún *Anopheles*; por el contrario, he comprobado que los *Anopheles* constituían más de la mitad de los Culicidos recogidos en Faureville, isla Vaté (Nuevas-Hébridas); estos *Anopheles* per-

(1) Soc. de Biologie, 1.° Marzo 1901 y 31 Junio 1903.
(2) Soc. de Biologie, 31 Junio 1903.
(3) Soc. de Biologie, 1.° Junio 1901.

tenecían á una nueva especie que yo he descrito con el nombre de A. *Farauti* (1).

En resumen, he comprobado la existencia de los *Anopheles* en todas las localidades insalubres que he visitado, y en todos los lotes de Culicidos recogidos en país palustre que me han sido enviados; la abundancia de los *Anopheles* en una localidad dada, está casi siempre en relación directa con la frecuencia de las fiebres palustres.

La mayor parte de los observadores han llegado á las mismas conclusiones que yo. En el capítulo siguiente se encontrará un resumen de la repartición de los *Anopheles* en la superficie del globo y se podrá comprobar que, en los países de clima templado como en los países cálidos, en el Norte como en el Sur de la Europa, es de ley el encontrar los *Anopheles* en las localidades donde reina la endemia palustre.

La doctrina anopheliana está muy acorde con la epidemiología de las fiebres palustres

En los países templados donde las estaciones son muy marcadas, las fiebres palustres de primera invasión no se manifiestan sino en el principio del verano, precisamente en el momento en que los *Anopheles* salen de su sueño invernal y se multiplican.

A fin de Junio es cuando se encuentran en Italia y en Argelia los primeros *Anopheles* infectados (2), y en esta época es precisamente cuando

(1) Soc. de Biologie, 12 Julio 1902.
(2) A. Celli y G. Delpino: "Contribution a l'Etude épidémiol. du paludisme,,. Supplém. du "Policli-

se producen los primeros casos de fiebre (1); el número de los *Anopheles* infectados aumenta en Julio y Agosto y decrece en seguida. Existe, como lo han hecho notar muchos observadores, una correlación muy marcada entre la evolución de los *Anopheles* y la de las fiebres.

En los países tropicales es durante la estación de las lluvias (insalubre) cuando se encuentran los *Anopheles* en mayor número.

La información ha demostrado que el número de las especies de *Anopheles* era mucho más grande de lo que antes se creía. Théobald describe en su monografía de los Culicidos, publicada en 1901, 45 especies de *Anopheles*, y desde entonces han sido descubiertas gran número de especies. Esta multiplicidad de especies complica la cuestión, puesto que todos los *Anopheles* no parecen igualmente aptos para propagar el paludismo; ya volveré á tratar esta cuestión más adelante.

En Europa, el A. *maculipennis* Meigen es, sobre todo, el más extendido de los *Anopheles*; después de él, hay que citar: A. *bifurcatus* Lin., A. *superpictus* y A. *pseudopictus* Grassi. Estas cuatro especies son aptas para propagar el paludismo (2).

---

nico,, 1899 et Centralb. f. Bakter., 1900. Ire partie, t. XXVII, pág. 309; A. Billet.—"Acad. des Sc.,, 9 Septiembre 1901.

(1) A. Laveran: "Traité du paludisme,, 1898, página 23.

(2) Grassi: "R. Accad. dei Lincei,, 18 Junio 1899.

Los *Anopheles* que nacen no infectados en las marismas más notoriamente insalubres, proceden como aquellos de huevos fecundados por hembras infectadas. Por lo demás, los *Anopheles* no pueden infectarse picando en animales, por ser el paludismo una enfermedad particular del hombre.

No es, pues, suficiente que existan los *Anopheles* en una localidad para que se propague el paludismo: es necesario que estos Culicidos puedan infectarse chupando sangre que contenga el hematozoario del paludismo. Desde este punto de vista, la información reciente sobre las condiciones de desarrollos de la endemia palustre ha dado resultados muy interesantes.

2. *Frecuencia del paludismo en los niños indígenas.*—Se sabe de antiguo que, en los países palustres, los niños son infectados en una gran proporción (1).

En Borneo, en los lugares insalubles, Nieuwenhuis ha encontrado el bazo tumefacto en 80 por 100 de los niños examinados (2).

El hecho nuevo é importante que los trabajos de R. Koch han hecho conocer, es que en los niños indígenas, en las comarcas palustres, se encuentran con mucha frecuencia los hematozoarios (3).

(1) A. Laveran: "Traité du paludisme,, pág. 106.
(2) Nieuwenhuis: L'impaludisme á Borneo,,. Janus, 1898.
(3) R. Koch: "Deuxiéme et troisiéme rapports de l'expédition allemande pour l'étude du paludisme,,. Deutsche med. Wocheuschr. 1900.

En un lugar situado cerca de un pantano, en Batavia, de 189 niños examinados, 43 tenían hematozoarios del paludismo, ó sea el 22,8 por 100; para los niños menores de un año, la proporción se elevaba á 41 por 100.

En una localidad salubre, en Tosari (1.777 metros de altura), entre 82 niños examinados, ninguno estaba infectado; sin embargo, se observaban en Tosari casos de paludismo, pero solamente en las personas que habían descendido á las localidades palustres.

Como dice Koch, examinando los niños es como mejor se puede uno dar cuenta del grado de infección por el paludismo de una población cualquiera.

Los niños indígenas, en los que se encuentra el hematozoario del paludismo, tienen pocas manifestaciones agudas; la infección toma en ellos una forma crónica muy favorable á la infección de los *Anopheles* á causa de la persistencia de los parásitos en la sangre; la falta de tratamiento facilita esta infección.

Se podrá creer, según la relación de Koch, que el paludismo es *latente* en los niños indígenas; esto no es así; cuando se examina el bazo, se le encuentra aumentado de volumen (hecho conocido ya de antiguo); la fiebre no es rara; pero en los niños no tiene los tipos regulares y de un diagnóstico fácil, como los que afecta de ordinario en el adulto (1).

En la Nueva Guinea alemana, como en Bata-

(1) A. Laveran: «Traité du paludisme», pág. 165.

via, Koch ha encontrado con frecuencia el hematozoario del paludismo en los menores de cinco años, en las localidades palustres.

Stephens y Christophers, en la Costa de Oro y en las Indias, han comprobado la existencia general de los hematozoarios del paludismo en los niños indígenas (1). En un lugar cerca de Acera, entre 41 niños examinados, 25 están infectados; en una casa, de 7 niños, 4 están infectados. En otro lugar, de 16 niños examinados, 11 están infectados, de los que 8 presentaban formas en garfios. En un cantón militar, entre 25 niños examinados al azar, 17 están infectados y de éstos 6 con cuerpos en garfios.

La infección es tanto más común cuanto los niños son de menor edad; en el primer lugar, ya mencionado, la infección ha sido observada en 90 por 100 de los niños menores de dos años; en 57 por 100 de los niños de dos á ocho años; en 28 por 100 de los niños de ocho á doce años; á más de doce años, la infección era rara.

En Calcuta, Stephens y Christophers no han encontrado niños infectados, mientras que al pie del Himalaya, en ciertos lugares muy insalubres, el número de los niños infectados se elevaba del 40 al 72 por 100 (2).

Igualmente en las Indias, James ha comprobado que en ciertas localidades insalubres, el 75

(2) Stephens et Christophers: "Royal Soc., Further Rep. to the mal. Comm.,, London, 1900.

(1) Stephens et Christophers: "Royal Soc. Report to the mal. Comm.,, London, Octubre, 1901.

por 100 de los niños menores de diez años tenían parásitos del paludismo en la sangre. Los niños infectados tienen—dice James—el bazo hipertrofiado y presentan con frecuencia fiebre por la tarde (1).

Ziemann ha comprobado la frecuencia del paludismo en los niños negros del Cameroun (Oeste africano). Niños de uno á cinco años infectados en la proporción de 37 por 100; niños de cinco á diez años, en la proporción de 18 por 100; niños de diez á diez y seis años, en la proporción de 21 por 100 (2).

Steuber ha hecho las mismas comprobaciones en el Este africano alemán. Los niños negros dice, padecen casi todos la fiebre. El bazo está generalmente aumentado de volumen. En Tabora, la hipersplenia ha sido encontrada en el 75 por 100 de los negritos (3).

Daniels ha comprobado en el Africa Central que el bazo estaba con frecuencia hipertrofiado en los niños indígenas (66 veces entre 191 niños de dos años ó menos (4).

En Indo-China, Brengues ha encontrado con frecuencia el hematozoario del paludismo en los niños indígenas (5).

(1) James: "Malaria in India,, Scientif. mem. by officiers of the med. and sanitary Dep. of the gov. of India, 1902.

(2) H. Ziemann: Deutsche med. Wochenschr., 1900, nos 47 et 48.

(3) Steuber: Arch. f. Schiffs un Tropen Hygiene, 1903, t. VII, pág. 57.

(4) Daniels: Brit. med. Journal, 26 Enero 1901.

(5) Brengues: "Le paludisme à Hatien,, (Indo-

3. *Objeciones hechas á la doctrina anopheliana.*—Según el decir de algunos observadores, la endemia palustre maltrataría á localidades donde no se encuentran *Anopheles*, así como ni Culicidos de ninguna especie (1). Esta objeción sería de valor si la realidad de los hechos alegados estuviera demostrada; pero todas las veces que estos hechos han sido objeto de informaciones, se ha demostrado, ó bien que se encontraban en las localidades indicadas Culicidos y *Anopheles* en particular, ó bien que los casos de paludismo observados habían sido contraídos en otras localidades.

Tal ha sido el resultado de la información llevada á cabo en Batavia por Koch, información completamente favorable á la doctrina anopheliana (2).

Dos localidades de Córcega, Lumio, cerca de Calvi y Ponte-Leccia, habían sido señaladas como insalubres, á pesar de la ausencia completa de mosquitos. En el mes de Septiembre de 1902 yo he visitado estas localidades en compañía de el doctor Battesti, y en pleno día hemos cap-

---

Chine). Ann. d'hyg. et de méd. colon., 1902, página 200.

(1) Dodd. "Mosquitoes and Malaria,, Medical Record, 1898, pág. 537; A. Poskin: "Note sur l'étiologie de la malaria,, Bruxelles, 1900; Costa de Bastelica: "Congrés de l'assoc. fr. pour l'avanc. des sc.,, Ajaccio, 1901; Montoro de Francesco. Semaine méd., 14 Mayo 1902; I. C. Rosse: "Boston med. a. sur. Journ. 1900.

(2) R. Koch: Deutsche med. Wochenschr., 1.º de Febrero de 1900.

turado A. *maculipennis* en muchas habitaciones; hemos comprobado en Lumio y en el valle de Casa-Luna (considerado como insalubre, aunque libre de mosquitos), la existencia de balsas que contenían numerosas larvas de Culicidos (1).

Soulié ha citado, entre los focos palustres exentos de *Anopheles* en Argel, los pueblos de Marengo y de Montebello (2). Et. Sergent ha visitado en el mes de Mayo último estas localidades. En Marengo ha encontrado en dos lagunas, á 420 y 280 metros de las primeras casas del pueblo, numerosas larvas de A. *algeriensis*. En Montebello ha encontrado en tres puntos diferentes al Sudoeste del pueblo, numerosas larvas de A. *maculipennis* (3).

Con frecuencia es difícil encontrar las larvas de los *Anopheles*, y no es necesario que estos Culícidos sean numerosos en una localidad para propagar el paludismo. Hay que añadir que los *Anopheles* infectados pueden ser transportados de diferentes maneras de una localidad á otra.

Se ha indicado que el transporte de los *Anopheles* puede ser por los coches públicos, por los barcos, etc.

Grassi ha citado el hecho de un coche público en cuyo imperial había más de 200 *Anopheles* (4).

(1) A. Laveran: "L'assainissement de la Corse, Acad. de med.,, 7 Octubre 1902; F. Battesti: "Observ. sur le paludisme en Corse,, Bastia, 1901 et "Anopheles et Paludisme,, Bastia, 1903.

(2) H. Soulié: "Contribution á l'étude du paludisme en Algerie,,. Presse Medicale, 25 Febrero 1903.

(3) "Soc. de Biologie,, 23 Mayo 1903.

(4) Grassi: "R. Accad. dei Lincei,, 1800.

El transporte puede hacerse también por los carros de paja ó de heno (1).

Según Vivante, no hay en Venecia aguas estancadas propias para el desarrollo de los *Anopheles*. Estos Culicidos serían importados por las barcas cargadas de hierbas marítimas, de forraje, de paja, y sobre todo de cañas de los pantanos (2).

Montoro de Francesco, para explicar la existencia del paludismo en las localidades donde no había visto *Anopheles*, ha emitido la opinión de que los *Culex*, sin infectarse á sí mismos, podían transportar el microbio del paludismo é inocularlo, como se haría por medio de una lanceta. En apoyo de esta hipótesis, el autor no cita ningún hecho demostrativo; otra hipótesis parece mucho más probable: esta es que, buscando mejor, en las localidades indicadas por Montoro de Francesco como indemnes de *Anopheles*, se encontrarían algunos ejemplares de estos Culicidos.

Con frecuencia se ha objetado á la transmisión del paludismo por los mosquitos, que estos insectos abundaban en localidades salubres, que se les encontraba en gran número hasta en las comarcas árticas donde, sin embargo, no es jamás observado el paludismo. Esta objeción no tiene valor cuando se trata de otros Culicidos que los *Anopheles*, puesto que parece demostrado que es-

(1) Es de notar que este modo de infección por la paja ó el heno, procedentes de localidades insalubres, fué indicado por algunos observadores en una época en la que aún se ignoraba el papel de los mosquitos.

(2) R. Vivante: "Rivista d'Igiene,,. Torino, 1.º Abril 1902.

tos últimos son únicamente aptos para propagar el paludismo; por lo demás, no es dudoso que los *Anopheles* se encuentran á menudo en localidades salubres.

Resulta de los estudios de Nuttall, L. Cobett y Strangeways-Pigg, que en Inglaterra se encuentran *Anopheles* en todos los distritos palustres antes, y también en localidades donde la endemia palustre no ha existido jamás; tres especies de *Anopheles* han sido encontradas por estos observadores: A. *maculipennis*, A. *bifurcatus* y A. *nigripes* (1).

L. Léger ha encontrado A. *maculipennis* en gran número en los alrededores de Grenoble y en todo el valle del Isére; este Culicido es muy común en el bajo valle del Drac, antiguamente palustre.

Hesse, citado por Léger, ha comprobado la existencia de *Anopheles* en gran cantidad en las regiones de las turberas de la Alta-Saona, de don de ha desaparecido el paludismo hace treinta años (2).

Et. Sergent ha encontrado *Anopheles* en gran número. (A. *maculipennis* y A. *bifurcatus*) en las márgenes del Essonne en una región antes palustre y salubre hoy (3).

Blanchard ha indicado la existencia de *Anopheles* numerosos (A. *bifurcatus*) en una región sa-

(1) Nuttal, L. Cobbett et Straugeways-Pigg: The Journ. of Hygiene, Enero 1901.

(2) L. Léger: Dhauphine-Medical, Septiembre 1901.

(3) Et Sergent: "Soc. de Biologie,, 12 Octubre 1901.

lubre, en Charboniéres, en los alrededores de Lyòn (1).

Galli-Valerio ha comprobado la existencia de numerosos *Anopheles* (A. *maculipennis* y A. *bifurcatus*) en los antiguos focos invadidos de paludismo (llanuras del Ródano, del Orbe, valle de la Broye) y en los del cantón del Valés (2). Las fiebres palustres han desaparecido hoy de estas regiones.

En Massarosa (Italia), los *Anopheles* son numerosos, según Grassi, y sin embargo las fiebres palustres faltan, ó son muy raras (3).

En ciertas localidades de Italia, escriben Celli y Gasperini, parecen reunidas todas las condiciones favorables al desenvolvimiento del paludismo: pantanos, *Anopheles* en gran número, enfermos atacados de paludismo contraído en otros puntos, y sin embargo, allí no se contrae sino muy raramente el paludismo (4).

Scho, en Holanda, ha encontrado *Anopheles* A. *maculipennis* en las localidades salubres, así como en las insalubres (5).

(1) R. Blanchard: "Soc. de Biologie,, 30 Noviembre 1901.

(2) Galli-Valerio: Bulletin de la Soc. Vaudoise des Sc. Nat. Laussanne, 1901; Galli-Valerio et J. Rochaz de Jongh.—Meme recueil, 1903, número 146.

(3) Grassi: "R. Accad. dei Lincei,, 15 Septiembre 1901.

(4) Celli et Gasperini: "Paludismo senza malaria,, Policlínico, 1901.

(5) Schoo: "La malaria in Olanda,, Roma, 1902, et Nederl. Tydschritt voor genceskunde, 25 Enero 1902.

Ed. y Et. Sergent han encontrado *Anopheles* (A. *maculipennis)* y A. *bifurcatus* en el distrito de París; estanques del bosque de Boloña, de Calais, de Villeneuve en Garches (1).

Se explica bien que en el Norte de Europa existan *Anopheles* en las localidades indemnes de paludismo; los *Anopheles* no pueden infectarse chupando la sangre de enfermos atacados de fiebre palustre; por otra parte, las condiciones climatológicas son muy poco favorables al desarrollo del H. *malaria* en los cuerpos de los mosquitos; de manera que si por casualidad un *Anopheles* chupa sangre palustre (en un enfermo vuelto ó venido de las colonias, por ejemplo), hay muchas probabilidades para que la evolución del parásito no se haga ó no se termine en el Culicido.

Se comprende que ciertas comarcas se puedan sanear á pesar de la persistencia de los *Anopheles*; cuando una población es pobre y vive en malas condiciones de higiene, en país palustre, los enfermos son numerosos, se cuidan mal y los *Anopheles* se infectan fácilmente; si las condiciones de higiene general se mejoran, el número de enfermos disminuye de año en año; el médico es consultado en cuanto se produce un caso de fiebre; la quinina es distribuída con largueza y los *Anopheles* no pueden infectarse así.

Tal parece ser la explicación del saneamiento de un gran número de localidades, en las que aún existen *Anopheles*.

(1) Ann. de l'Inst. Pasteur, 1902. pág. 940.

Todos los *Anopheles* no son igualmente aptos para propagar el paludismo, y esto hace comprender por qué ciertas localidades de los países cálidos son salubres, aunque se hallen allí *Anopheles*.

La endemia palustre no existe en Calcuta, y sin embargo, los *Anopheles* son numerosos en esta ciudad y sus alrededores; pero siempre se trata del A. *Rossi* Giles, que parece ser poco peligroso desde el punto de vista de la propagación del paludismo.

Stephens y Christophers no han encontrado nunca en Calcuta, ni en los alrededores, los A. *Rossi* infectados naturalmente, y no han conseguido infectar estos Culicidos, haciéndoles picar en enfermos atacados de fiebre palustre.

Las investigaciones de James, hechas igualmente en las Indias, han confirmado las de Stepens y Christophers. James no ha encontrado jamás los A. *Rossi* infectados naturalmente, ni aun en las localidades muy palustres, donde los *Anopheles* pertenecientes a otras especies estaban á menudo infectados; de 700 A. *Rossi* examinados, ninguno estaba infectado, mientras que los A. *culicifacies* recogidos en las mismas localidades, estaban infectados en la proporción de 4,6 y aun de 8,7 por 100. James, sin embargo, ha conseguido infectar A. *Rossi*, haciéndoles picar enfermos atacados de fiebre palustre; él supone que en el estado libre, estos *Anopheles* prefieren, á la sangre del hombre, la sangre de ciertos animales (1).

(1) James: «Malaria in India», op. cit.

Las especies de *Anopheles* que viven en los bosques, lejos de las habitaciones, son también menos peligrosos que los que penetran con frecuencia en las habitaciones; James cita: A. *barbirostris*, A. *nigerrimus* y A. *gigas* entre las especies que, por esta razón, contribuyen poco á propagar el paludismo en las Indias.

Todos los observadores que han estudiado el desarrollo del H. *malarie* en los *Anopheles*, saben que se fracasa á menudo en las tentativas de infección de los Culicidos, aunque se les ponga en buenas condiciones de temperatura; los *Anopheles* no se infectan, ó bien aborta la infección; los blastos se forman en el intestino, pero los esporozoitos no pasan á las glándulas salivares.

Según Schoo, los *Anopheles* alimentados con frutos ácidos no se infectan cuando se les hace picar enfermos atacados de fiebre palustre; por el contrario, se infectan fácilmente cuando no se les da sino agua, y cuatro días después que han chupado sangre palustre, frutos no ácidos, melón, por ejemplo (1).

La manera cómo se alimenten los *Anopheles* ejercería, pues, una gran influencia en la evolución de la infección.

Se ha dicho que las epidemias de fiebres palustres que acompañan con frecuencia á los trabajos que necesitan grandes movimientos del terreno, estaban en oposición con la doctrina ano-

(1) Schoo: «La Malaria in Olanda», Roma, 1902, pág. 18.

pheliana (1); me parece que, por el contrario, aun así esta doctrina se aviene bien con los hechos conocidos.

Cuando se visitan canteras de arranque de piedras, se ve siempre que hay hondonadas en las que se corrompe el agua; los *Anopheles* encuentran, pues, en estas canteras, un medio favorable á su desarrollo.

Por otra parte, entre los trabajadores que se reunen para hacer estos trabajos, hay siempre individuos que han padecido la fiebre palúdica, susceptibles, por consiguiente, de tener recaídas de la misma fiebre, de infectar los *Anopheles* y, por su intermedio, los obreros sanos (2). En Francia, se contrae con frecuencia de los italianos, y ya se sabe la frecuencia del paludismo entre los obreros de esta nacionalidad. En los países cálidos se forman bandos de trabajadores, en los cuales los indígenas viven con sus mujeres y sus hijos (3). Ya se ha visto antes cuál era la frecuencia del paludismo en los niños indígenas.

En fin, los obreros reunidos por estos trabajos viven por lo general en condiciones deplorables de higiene, lo cual facilita todas las infecciones, y que aumenta la gravedad de las fiebres palúdicas.

(1) Véase especialmente: Hauser: "Le paludisme et sa transmission par les moustiques,,. Medécine moderne, 1 y 8 Julio 1903.

(2) H. Wright: "The malarial fevers of Brithis Malaya,,. Singapore 1901.

(3) Stephens et Christophers: "Royal Society, Reports to the malaria Committee,, 31 Diciembre 1901.

La objeción deducida de estas epidemias de paludismo, no tendría el valor que si estuviera demostrado que pueden producirse en las localidades donde no existen *Anopheles*, y esto está por demostrar.

Se contrae el paludismo en los parajes inhabitados, según se ha dicho, y no se concibe cómo los *Anopheles* pueden estar infectados en estos sitios, puesto que el paludismo es una enfermedad propia de la especie humana.

Es casi imposible realizar, en condiciones científicas, una experiencia con el fin de comprobar si el hombre puede contraer el paludismo en un paraje deshabitado. Sería necesario que personas sanas fuesen desembarcadas en una costa ó en una isla desierta. Los hombres raramente están aislados del todo. Los viajeros, los exploradores, tienen servidores, guías, atraviesan poblados indígenas y duermen en la proximidad de estos lugares.

Algunas veces han sido observadas pequeñas epidemias de paludismo á bordo de navíos que se encontraban lejos de las costas insalubres; estos hechos, cuando se les examina de cerca, no están de ningún modo en contradicción con la doctrina anopheliana. Se está conforme en reconocer que los marinos están al abrigo del paludismo en sus navíos cuando no bajan á tierra, en costas insalubres, á condición también de que las naves no sean ancladas cerca de la tierra; cuando no se cumple esta condición, los *Anopheles* llegan hasta los barcos, y como á menudo hay

á bordo individuos atacados de paludismo, marineros ó pasajeros indígenas, se comprende que la infección se pueda propagar: así es cómo siempre, en parecidas condiciones, se han visto desarrollarse estas pequeñas epidemias náuticas. En resumen, la información que se persigue desde hace muchos años, en todas las partes del mundo, acerca de las relaciones existentes entre los Culicidos y el paludismo, han dado resultados enteramente favorables á la doctrina anopheliana. Los *Anopheles* han sido encontrados en todos los sitios palustres; cada vez que un hecho alegado como contrario á esta regla ha sido objeto de una información rigurosa, su inexactitud ha sido demostrada.

Para que la endemia palustre maltrate una localidad, no es suficiente la existencia de los *Anopheles*; es necesario que estos Culicidos puedan infectarse chupando la sangre de los enfermos atacados de paludismo.

El hecho, hoy día demostrado, de que el hematozoario del paludismo existe con frecuencia en la sangre de los niños indígenas, en país palustre, ofrece un gran interés.

La persistencia de los *Anopheles* en las localidades antes insalubres y hoy saneadas, se explica por el progreso de la higiene en estas localidades: los habitantes mejor alojados, mejor alimentados, mejor cuidados, haciendo un gran empleo de la quinina, no son ya una fuente de infección para los *Anopheles*, que dejan de ser peligrosos.

Sin embargo, esta explicación no da cuenta de todos los hechos conocidos; la inocuidad de los *Anopheles* en ciertas localidades, en ciertas condiciones, depende aún de otras causas; así es que todos los *Anopheles* no parecen aptos, en el mismo grado, para propagar el paludismo. Tiempo habrá de continuar los estudios comenzados para estudiar las condiciones que favorecen el desarrollo del H. *malarie* en los cuerpos de los *Anopheles*, ó qué obstáculo oponen á él.

Los hechos que han sido citados como estando en contradicción con la doctrina anopheliana son inexactos, ó pueden recibir una interpretación distinta á la que se les ha dado.

CAPITULO III

Los Culicidos.—Descripción general.—Biología.—«Anopheles» de Europa; su descripción.—Repartición de las diferentes especies de «Anopheles» en las otras partes del mundo.—Técnica para el estudio de los Culicidos (1).

El género *Culex* ha sido creado por Linneo, que describió claramente el *C. pipiens*, el más común de los *Culex* de Europa (2).

En 1818, Meigen (3) dividió el género *Culex* en tres subgéneros: *Culex*, *Anopheles*, *Aëdes*, basándose en la longitud de los tentáculos y de la trompa.

Los tres subgéneros de Meigen están muy bien caracterizados, como se ve por lo siguiente:

(1) Principales obras de consulta. E. Ficalbi. —«Revisione sistematica della famiglia delle» Culicidee, europee. Firenze, 1896; Giles.—"Handbook of the gnats or mosquitoes,, London 1901; Théobald. —"A monograph of the,, Culicide "or mosquitoes,, London 1901; Nuttall et Shipley.—"The structure and biology of,, Anopheles, Jour. of Hygiene, 1901-1903. Néveu-Lemaire.—"Classification de la famille des Culicide, Mémoires de la Soc. zool. de France, 1902, t. XV, pág. 195.

(2) "Systema Naturae,, edit. 10, reformata, Holmiae, 1758.

(3) Meigen: "Systematische Beschreibung der bekannten europüischen Ziveiflugeligen Insekten,, Aachen, Hamm, 1818-1838.

1.° Tentáculos en los dos sexos tan largos casi como la trompa: género *Anopheles*.

2.° Tentáculos tan largos como la trompa en el macho, mucho más cortos en la hembra: género *Culex*.

3.° Tentáculos mucho más cortos que la trompa en los dos sexos: género *Aëdes*.

Los trabajos sobre la importancia de los mosquitos en la propagación del paludismo han dado origen á un argumento imprevisto en apoyo de esta clasificación; todos los mosquitos capaces de servir al desarrollo del hematozoario del paludismo son *Anopheles*; ningún *Culex* parece poder infectarse chupando la sangre de los enfermos atacados de paludismo, lo cual prueba que las diferencias morfológicas no son solamente las únicas que existen entre estos Culicidos.

Latreille ha agrupado los géneros *Culex*, *Anopheles* y *Aëdes* bajo la denominación de *Culicidos* y los ha clasificado en la familia de los *Nemocera* (1).

En 1827, Robineau-Desvoidy ha descrito tres géneros nuevos de Culicidos, de los cuales el género *Megarhinus* está bien caracterizado por la existencia de una trompa encorvada. Los tentáculos maxilares tienen casi el mismo largo que la trompa en el macho; en la hembra son de dimensiones variables (2).

(1) Latreille: "Familles naturelles du régne animal,,. París, 1825. Cet historique est bien fait dans l'ouvrage de Ficalbi.

(2) Robineau-Desvoidy: "Mém. de la Soc. d'histoire naturelle de Paris,, 1827, t. III, pág. 390.

El número de las especies de Culicidos ha aumentado considerablemente, sobre todo desde que ha sido demostrado el papel que estos insectos desempeñan en la propagación del paludismo, de la filariosis y de la fiebre amarilla; los géneros antiguos han sido elevados al rango de subfamilias, con los nombres de *Anopheline*, *Culicine*, *Aëdeine*, *Megarhinine*; las tres últimas subfamilias cuentan cada una muchos géneros y un gran número de especies; Theobald ha propuesto separar también en ocho géneros los *Anopheline*; me parece que hay una gran ventaja en conservar el nombre genérico de *Anopheles* para los Culicidos de este grupo, tan importante desde el punto de vista del estudio del paludismo; los diferentes géneros de *Anopheline* formados por Theobald están además mal caracterizados.

Me desviaría del objeto de esta obra, si diera aquí la clasificación completa de los Culicidos, clasificación que hoy ha llegado á ser muy complicada á causa del gran número de especies; además, este libro está dirigido sobre todo á los médicos, á quienes no importa gran cosa saber distinguir unas de otras las diferentes especies de *Megarhinine* ó de *Aëdenine*; no me ocuparé de estas subfamilias, que no comprenden sino especies exóticas.

1. *Descripción general.*—Los Culicidos son dípteros de pequeño tamaño, designados de ordinario con los nombres de *mosquistos* ó de cínifes, caracterizados por una pequeña cabeza provista de una trompa ó probóscide que sirve para chu-

par la sangre ó los jugos vegetales. Como en todos los insectos, el cuerpo está dividido en tres partes: cabeza, tórax y abdomen.

El macho es más pequeño que la hembra; la

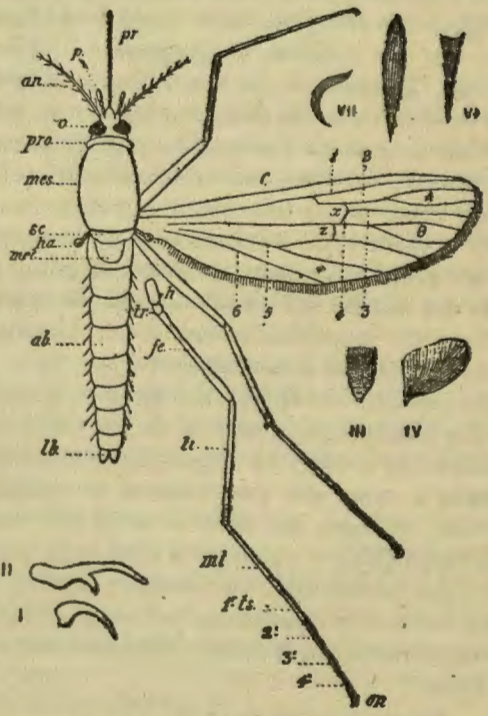

Fig. 3.—Hembra de *Culex* vista por la cara dorsal. La figura representa sólo un ala y la pata del lado derecho. La pata posterior ha sido separada para demostrar las pequeñas piezas que componen su extremidad.

longitud del cuerpo se mide de ordinario sin contar la trompa.

Las diferentes partes del cuerpo están recubiertas de escamillas ó de pelos que, por la diversidad de sus formas ó de sus colores, proporcionan caracteres importantes para la determinación de los géneros y de las especies.

Las escamillas son de forma muy variable (figura 3): forma en raqueta ó en azada (III) ó lanceolada (V); las escamillas, con mucha frecuencia de aspecto simétrico, son á veces asimétricas (IV); la asimetría de las escamas de las alas constituye uno de los principales caracteres del género *Mansonia*. En la nuca, se encuentran con frecuencia escamillas hendidas (VI) ó incurvadas en podadera (VII). La superficie de las escamillas está cubierta de estrías finas.

---

dr) Trompa ó probóscido; *p)*, palpos; *an)*, antenas; *o)* ojos; *pro)* protórax; *mes)* mesotórax; *met)* metatórax; *sc)* scutellum; *ha)* balancín; *ab)* abdomen compuesto de ocho anillos; *lb)* lóbulo nasal; *b)* anca de la pata posterior; *tr)* trocánter; *fe)* fémur; *ti)* tibia; *mt)* metatarso; *1.º* 2.º 3.º *4.º ts)* piezas del tarso; *on)* uñas; *1* á *6)* nerviaduras longitudinales de las alas; *c)* borde anterior del ala, ó *costa; x, z)* nerviaduras transversales; *A, B)* pequeñas horquillas anterior y posterior.

Las figuras marcadas del I al VII representan uñas ó escamas de Culicidos vistas con un gran aumento: I, uña sencilla; II, uña con un diente; III, escama en forma de pala; IV, escama asimétrica; V, escama derecha lanceolada; VI, escama en forma de horquilla; VII, escama curva, estrecha.

Las escamillas morenuzcas se acumulan en ciertos puntos de las alas y forman á menudo, sobre todo en los *Anopheles*, manchas obscuras cuya forma, disposición y número son de un gran interés para la determinación de las especies.

Las escamillas y los pelos blancos, alternando con escamillas y pelos obscuros ó negros, dan lugar á adornos variados y elegantes de las diferentes partes del cuerpo; así es que se encuentran con frecuencia anillos blancos en las patas y en los tentáculos.

Cabeza.—La cabeza es pequeña, más ancha que larga, unida al tórax por un cuello delgado, corto y flexible. Los ojos, en facetas (fig. 3, *o*), ocupan una gran parte de la superficie de la cabeza, aproximándose más ó menos á la línea media.

La región libre hacia adelante de los ojos es designada con el nombre de frente; la región libre hacia atrás, con el de nuca; esta última está cubierta de escamas curvas ó rectas, y hendidas, seguidas ó sobrepuestas.

La parte anterior de la cabeza lleva cinco piezas: una media, trompa ó probóscido (*pr*); las otras, pares, dispuestas simétricamente á los lados de la trompa, son: los tentáculos (*p*) y las antenas (*an*).

La trompa, que es el órgano bucal, se compone de una vaina (labio inferior ó labium), en la que están contenidos: las mandíbulas, los maxilares, el labrum y el hipofaringe; los bordes elevados del labio inferior son contiguos sin estar solda-

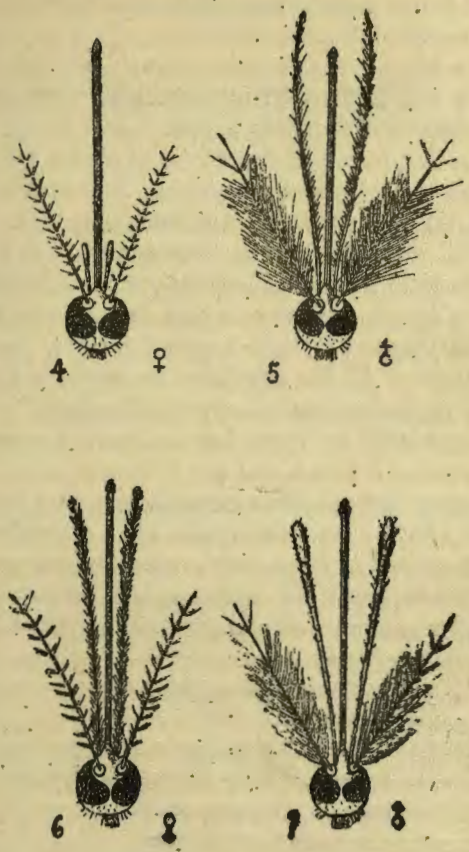

Fig. 4.—Cabeza de *C. pipiens*, hembra.
Fig. 5.—Cabeza de *C. pipiens*, macho.
Fig. 6.—Cabeza de *A. maculipennis*, hembra.
Fig. 7.—Cabeza de *A. maculipennis*, macho.

dos, lo que permite la salida de las piezas que se encuentran allí contenidas.

La vaina, que está guarnecida de escamillas y de pelos, termina en su extremidad apical por un ligero abultamiento ú *oliva*.

La trompa está incurvada en el macho y en la hembra en la subfamilia de los *Megarhinine*; es generalmente derecha en los otros Culicidos.

Los palpos se insertan á cada lado de la base de la trompa; ya hemos visto que la longitud de estos apéndices tiene una gran importancia desde el punto de vista de la determinación de los Culicidos. En los *Anopheles*, los tentáculos son tan largos como la trompa en la hembra y en el macho (figs. 6 y 7); en los *Culicine*, los palpos, tan largos ó más largos que la trompa en el macho (fig. 5), son cortos en la hembra (fig. 4); en los *Aëdeine*, son muy cortos en el macho y en la hembra. Los palpos están formados de muchos artículos (3 á 5); son tan pronto filiformes, tan pronto abultados en maza en la extremidad distal (1) (fig. 7); están cubiertos de escamillas ó de pelos y con frecuencia anillados de blanco ó de blanco amarillento.

Hacia fuera de los palpos se insertan las antenas; su aspecto es muy diferente en los machos y en las hembras, lo que permite reconocer fácilmente el sexo de los Culicidos.

Los pelos que guarnecen las antenas, cortos en

(1) La extremidad "distal,, es la más alejada del cuerpo; la extremidad más cercana se llama "proximal,,.

la hembra, son largos en el macho, sobre todo hacia la base; también las antenas del macho tienen una forma en penacho muy característica (antenas plumosas) (figs. 5 y 7). El número de los artículos de las antenas es de 14 en la hembra y de 15 en el macho (Licabbi).

Tórax.—Se compone de tres partes: protórax (*pro*), mesotórax (*mes*), metatórax (*met*); el protórax y el metatórax son muy pequeños con relación al mesotórax. Entre el mesotórax y el metatórax se encuentra el scutellum (*sc*).

En el tórax se insertan las alas, los balancines (*ha*) y las patas.

Las alas presentan repliegues cuya disposición general es la misma en todos los Culicidos, pero con variaciones ligeras que suministran caracteres importantes para la determinación de las especies.

Los repliegues longitudinales son en número de seis (1 al 6, fig. 3); los 2.°, 4.° y 5.° se bifurcan. Los espacios circunscritos por las ramas de los 2.° y 4.° repliegue llevan los nombres de pequeñas horquillas anterior (*A*) y posterior (*B*). Repliegues transversos, cuya disposición es variable (*x*, *z*), reunen los 2.°, 3.°, 4.° y 5.° repliegues.

El borde anterior del ala es designado de ordinario con el nombre de *costa*. En los *Anopheles*, la acumulación de escamillas obscuras en ciertos puntos de la *costa* produce con frecuencia manchas cuyo número y disposición nos dan caracteres importantes. Manchas de la misma naturaleza se observan á menudo también en otros puntos de las alas á lo largo de los repliegues.

Estas manchas se encuentran en algunos Culicidos distintos de los *Anopheles*.

Las patas son largas, finas y frágiles. Las patas del primer par ó par anterior son las más cortas, las del tercer par son las más largas; en la figura 3, la pata posterior se supone separada. Cada pata está compuesta de las piezas siguientes, partiendo de la extremidad proximal: anca y trocánter (*h, tr*), piezas muy cortas, fémur (*fe*), tibia (*ti*), metatarso (*mt*), tarso compuesto de cuatro piezas (1.°, 2.°, 3.°, 4.° *ts*). La última pieza de los tarsos está guarnecida de uñas de forma variable, dispuestas generalmente por pares. Las uñas son simples (I fig. 3), ó bien presentan un diente (II) ó dos á tres dientes; una uña simple puede formar el par con una uña dentada. En los *Anopheles* machos no existe á menudo más que una uña en el primer par de patas. La notación siguiente es cómoda para las uñas de los Culicidos, y evita largas descripciones. Las uñas están figuradas por las cifras 0, 1, 2 ó 3, según que sean simples ó que presenten de uno á tres dientes.

Las uñas del C. *pipiens* hembra, son simples y dispuestas por pares en todas las patas; se anotarán como sigue:

0. 0 — 0. 0 — 0. 0.

Las uñas de un *Anopheles* macho, no teniendo en el primer par de patas más que una uña tridentada con uñas no dentadas en los otros pares, se anotarán como sigue:

3 — 0. 0 — 0. 0.

Abdomen.—El abdomen es alargado y de forma un poco cónica (*ab*, fig. 3); se compone de ocho anillos ó segmentos; el último anillo lleva la armadura sexual externa, compuesta en la hembra de tres pequeños lóbulos; en el macho, esta armadura está formada esencialmente, en la mayor parte de los Culicidos, por un par de grandes ganchos articulados.

En lo que concierne á la anatomía interna de

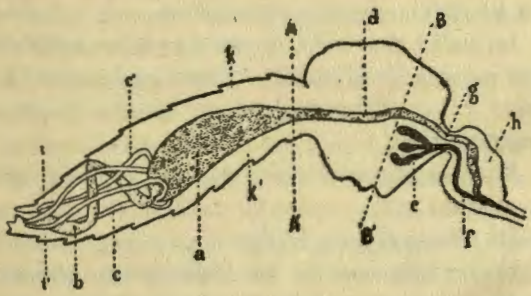

Fig. 8. — Corte longitudinal, semiesquemático, de un mosquito. *g, d)* Esófago; *a)* estómago; *b)* intestino; *c, c')* tubos de Malpighi; *k, k')* cavidad general ó celómica; *e)* glándula venimo-salivar trilobulada; *f)* conducto excretor de la glándula.

los Culicidos, me limitaré á indicar los detalles de estructura que tienen interés para el estudio de la evolución del H. *malarie* en los cuerpos de estos insectos (1).

(1) Consúltese, además de las obras generales sobre los Colicidos, ya citadas: S. R. Christophers: "The anatomy and histology of the adult female mosquito,, Reports to the malaria Committee of the Royal Society, London, 1909.

El tubo digestivo, casi recto, se compone de las partes siguientes: el esófago (*g*, *d*, fig. 8), que une la faringe al estómago; el intestino medio, ó estómago (*a*), parte alargada del tubo digestivo, y el intestino (*b*) que termina en el ano por un recto cónico muy corto. En el sitio donde termina el estómago y donde empieza el intestino, vienen á desembocar los tubos de Malpighio, que son en número de cinco (*c*, *c'*); estos tubos se terminan en cœcum en su otra extremidad.

La pared del tubo digestivo está constituída por un epitelio cilíndrico formando algunos pliegues y por fibras musculares longitudinales y transversales.

Entre la pared del tubo digestivo y el esqueleto externo se encuentra la cavidad general ó *cavidad celómica* (*k*, *k'*, fig. 8).

En las hembras de los Culicidos se encuentran, en la parte posterior del abdomen, receptáculos seminales muy visibles en los insectos montados en el bálsamo, teniendo en cuenta que la pared de estos receptáculos no llega á ser transparente. El número de estos receptáculos varía; en los *Anopheles* no existe más que un receptáculo; los receptáculos, más pequeños, son en número de tres en los *Culex* y de dos en los *Mansonia* (1).

Las glándulas veneno-salivares, compuesta cada una de tres lóbulos, están situadas en la parte antero-inferior del tórax, por debajo del

(1) Neveu-Lemaire: Bullet. Soc. zool. de France, 10 Junio 1902.

esófago (*e*, fig. 8); el canal deferente de cada glándula (*f*) atraviesa el cuello y va á unirse al canal deferente de la otra glándula; el canal deferente común desemboca en la base de la trompa. Cada vez que los Culicidos pican, inyectan bajo la piel, antes de chupar la sangre, una gota del producto de secreción de estas glándulas; se concibe que los esporozoitos que se encuentran en abundancia en las glándulas, en los *Anopheles* infectados por el H. *malarie*, sean fácilmente inoculados al mismo tiempo.

La mayor parte del tórax está ocupada por el sistema muscular.

La respiración se hace por tráqueas que se ramifican en todos los tejidos y que se comunican con el exterior por orificios llamados *estigmas*. Cuando se examina el tubo digestivo de los Culicidos, se ven siempre en la superficie externa del estómago, claramente, tráqueas ramificadas (figura 2).

Huevos.—Los Culicidos depositan sus huevos en la superficie de las aguas estancadas.

Los huevos de los *Culex* son alargados, de forma ovalada; una de las extremidades es más redonda que la otra (2, fig. 9); cada hembra pone de 150 á 300 huevos, unidos los unos á los otros de manera que constituyen en la superficie del agua una especie de navecilla, según una comparación clásica.

En el momento de nacer se ve dibujarse sobre el huevo un opérculo que la larva levanta par escaparse al agua.

Los huevos de los *Anopheles* están depositados aisladamente en la superficie del agua, ya en montones irregulares, ya en estrellas (3, fig. 9); su forma es elíptica y tienen en los costados dos especies de aletas que le sirven para sostenerse en la superficie del agua.

Larvas y ninfas.—Los huevos de los Culicidos

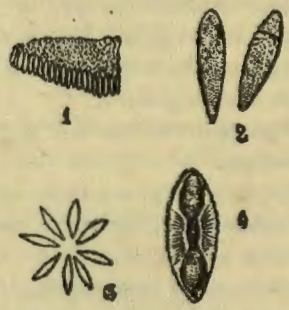

Fig. 9.—*1)* Huevos de *Culex*, acoplados unos á otros; *2)* dos huevos de *Culex* vistos á gran aumento; *3)* huevos de *Anopheles* dispuestos en estrella; *4)* un huevo de *Anopheles* visto á gran aumento.

dan larvas, que al cabo de algún tiempo se transforman en ninfas, de donde salen los insectos alados. La vida de las larvas y la de las ninfas es puramente acuática.

Las larvas de los *Culex* se distinguen fácilmente de las larvas de los *Anopheles*.

En la larva de los *Culex* las tráqueas se prolongan á la parte posterior del cuerpo en el *sifón* y es

piratorio, que forma con el abdomen un ángulo más ó menos abierto (*t*, fig. 10); cuando la larva quiere respirar sube á la superficie del agua y coloca la cabeza hacia abajo, á fin de que el orificio del sifón se nivele con la superficie del agua.

En la larva de los *Anopheles* el sifón respiratorio no existe, ó es rudimentario (*o*, fig. 10), y cuando la larva respira se coloca horizontalmente en la superficie del agua.

La figura 10 enseña las posiciones muy dife-

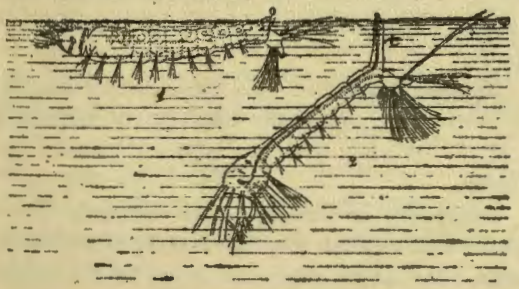

Fig. 10.—*1)* Larva de *Anopheles; 2)* larva de *Culex*.

rentes que toman las dos especies de larvas en la superficie del agua cuando vienen á respirar.

Las larvas tardan quince de días en transformarse en ninfas.

Las ninfas respiran por medio de dos tubos que se abren en la parte anterosuperior del cuerpo. Las ninfas, que están encorvadas en forma de coma ó de signo de interrogación, viven ordinariamente en la superficie del agua, no se hunden

como no se agite ésta y vuelven muy pronto á la superficie.

En tres ó cuatro días las ninfas se transforman en insectos perfectos. La envoltura de la ninfa se rompe longitudinalmente en la parte superior; la cabeza sale la primera; después, el tórax y el abdomen se abren paso y, en fin, las patas; este es el instante crítico para el mosquito; la metamorfosis no puede hacerse si el agua no está tranquila; el mosquito queda algún tiempo inmóvil en la superficie del agua; cuando sus tegumentos están suficientemente secos, emprende su vuelo.

En una habitación á la temperatura de 20 á 25 grados, los *Anopheles* necesitan alrededor de treinta días para transformarse en insectos perfectos.

Biología de los Culicidos.—Las hembras de los Culicidos depositan sus huevos en la superficie del agua, y las larvas, así como las ninfas, no pueden desarrollarse sino en las aguas estancadas; se comprende, pues, que existe una estrecha relación entre los Culicidos y las aguas estancadas, y que suprimiendo estas últimas se haría desaparecer á los Culicidos; se comprende también que las regiones áridas y salubres se pueblen de mosquitos y se conviertan en insalubres cuando se hace llegar allí el agua en abundancia.

En los países cálidos y palustres, los años lluviosos son los más malsanos.

La existencia de pantanos propiamente dichos no es necesaria para el desarrollo de los Culici-

dos; es suficiente que haya depósitos de agua de muy poca importancia.

Las larvas de *Culex* se desarrollan en las aguas más sucias, en letrinas, en las balsas que sirven para curar el cáñamo; en los centros de población, las menores colecciones de aguas (agua conservada en tinas ó en cubetas, agua de lluvia retenida en recipientes y abandonadas después) se pueblan con frecuencia de larvas de *Culex*.

Las larvas de *Anopheles* se encuentran raramente en la proximidad de las habitaciones. Los *Anopheles* buscan, para depositar sus huevos, mares naturales que contengan un agua bastante pura y nutrida de plantas acuáticas. El A. *bifurcatus* se encuentra con frecuencia en las aguas donde crece el berro. La existencia de una vegetación acuática no es, por lo demás, indispensable; Macdonald ha recogido en Ríotinto numerosas larvas de *Anopheles* en aguas desprovistas de toda vegetación.

Las masas del agua, cuando cubren por completo las charcas ó los fosos, impiden el desarrollo de las larvas, que no pueden subir á respirar á la superficie.

En las aguas corrientes, las larvas no pueden transformarse en insectos perfectos, á menos que la corriente no sea muy débil y que la vegetación acuática que invade á menudo las orillas de los pequeños cursos de agua, proporcionen un abrigo á las ninfas en vía de transformación.

Las distintas especies de *Anopheles* tienen, además, género de vida diferente, y lo que es

bueno para unas no lo es siempre para las otras (1). Ciertas especies prefieren las aguas profundas, otras viven en las aguas que tienen poca profundidad; unas no se desarrollan sino en las aguas estancadas, otras prefieren las orillas de pequeños cursos de agua; unas quedan en el fondo de los bosques, otras viven en la proximidad de las aglomeraciones de gente y penetran en en gran número en las habitaciones.

Las larvas de Culicidos pueden vivir en aguas salobres. Ficalbi ha encontrado larvas de *Anopheles* en los alrededores de la salina de Commacchio, en agua que contenía 4 por 100 de cloruro de sodio (2). Los pantanos mixtos tienen desde hace mucho tiempo muy mala reputación desde el punto de vista del paludismo; era verosímil por esto que fueran propios para el desarrollo de los *Anopheles*. Según Schoo, el agua de las cisternas sirve á menudo en Holanda para el desarrollo de los *Anopheles*.

Las larvas de Culicidos, de *Anopheles* en particular, se desarrollan á menudo en los depósitos de agua que se forman á consecuencia de las lluvias en ciertas flores ó en las hojas que forman hueco y retienen el agua: urnas de *Nepenthes* (3), parte central de las *Bromeliáceas* (4), hojas de palmera, etc.

(1) Donitz: "Beitrage zur Kenntzniss der,, Anopheles, Zeitschr. f. Hygiene, 1903.

(2) Ficalbi: Annali d'Igiene sperim., 1901.

(3) G. Clautriau: "La digestion dans les urnes de Nepentes,, Bruxelles, 1900.

(4) Lutz: Centralbl. f. Bakter., Erste Abtheil., Originale, 1903, tomo XXXIII, pág. 282.

Las larvas de *Culex* son omnívoras; se alimentan con frecuencia de presas vivas; las larvas de *Anopheles* se nutren, sobre todo, de algas.

Las ninfas no toman alimento alguno.

Entre los Culicidos llegados al estado de insectos perfectos, los hay que, tanto los machos como las hembras, son fitófagos; es decir, se alimentan exclusivamente de jugos vegetales. En general, los machos son fitófagos, y sólo las hembras chupan la sangre; en algunas especies, el macho se nutre de sangre como la hembra.

Cuando un Culicido ha chupado sangre, el abdomen está hinchado y rojizo; en los Culicidos que han chupado jugos vegetales, el abdomen toma con frecuencia un tinte verdoso debido á la clorofila.

En muchas especies, las hembras no ponen huevos sino después que se han alimentado de sangre.

Los Culicidos no chupan solamente la sangre del hombre, atacan á la mayor parte de los mamíferos (perros, caballos, bueyes, etc.), y también á los pájaros, sobre todo á los pollos que tienen aún pocas plumas.

La abundancia ó la escasez de la alimentación influye en el tamaño de los Culicidos; en una misma especie se pueden encontrar individuos dos veces más gruesos unos que otros (Ficalbi).

La mayor parte de los Culicidos no pican sino por la tarde ó durante la noche; algunas especies son diurnas, es decir, más activas por el día que por la noche.

Cada vez que un Culicido pica, inyecta, antes de chupar la sangre, una gota del producto de secreción de las glándulas veneno-salivares. A este líquido irritante, más bien que á la picadura misma, es á quien hay que atribuir los accidentes inflamatorios que provocan las picaduras de los mosquitos.

La piel se enrojece y se forman nudosidades inflamatorias que pueden hacerse confluentes cuando las picaduras han sido muchas y simular una erisipela, se sienten dolores acerbos y vivas comezones en las partes del cuerpo que han sido el sitio de las picaduras, y que son, naturalmente, las partes descubiertas (cabeza, cuello, manos) (1). Cuando las picaduras son numerosas, y el individuo picado ha llegado poco ha al país donde polulan los mosquitos, los accidentes locales tienen una gran intensidad y pueden acompañarse de malestar general y fiebre.

El poder irritante de la saliva varía según las especies. Ciertos *Anopheles* hacen picaduras muy poco dolorosas, tanto que se puede ser picado por ellos durante el sueño, sin darse cuenta de ello y sin que quede señal.

La sensibilidad á las picaduras varía también según los individuos. Cuando se habita desde tiempo el país donde existen mosquitos, se ad-

(1) El mejor medio de curar rápidamente el eritema producido por la picadura de los mosquitos, consiste en embadurnar las nudosidades inflamatorias con tintura de yodo. (Manquat, Bulletin gen. de therap, Noviembre 1900.)

quiere por su veneno una verdadera inmunidad.

Los Culicidos huyen, en general, de la luz del sol; durante el día se ocultan en los zarzales, en los bosques sombríos, en los rincones obscuros de las habitaciones, en las cuadras, etc.

Los *Anopheles* se fijan con más preferencia sobre las superficies de color obscuro que sobre las superficies claras (1); el gris fuerte es el color que ellos prefieren, probablemente porque se parece á su propio color, lo que les hace menos visibles.

Si los Culicidos huyen á la luz del día, la luz artificial los atrae por la noche; este es un hecho muy conocido y de experiencia vulgar.

Los Culicidos prefieren los sitios bajos bien abrigados, los valles profundos y húmedos, en los que una abundante vegetación les presta excelente abrigo; huyen de los sitios altos, despejados y bien ventilados; se elevan poco, bien que en una misma aglomeración se pueden encontrar sitios donde abundan los mosquitos, y en los puntos más elevados, sitios que son indemnes; en la misma casa, los habitantes del piso bajo son más castigados por los mosquitos que los del piso superior.

Muchos observadores han dado, como un carácter que permite distinguir los *Anopheles* de los *Culex*, la posición que toman estos insectos cuan-

(1) Nuttall y Shipley: Journ. of Hygiene, Enero 1902, Galli-Valerio y J. Rochaz de Jongh: «Rech. sur les Culicides». Roma, 1903.

do se posan sobre las paredes: el eje del cuerpo de *Culex* estaría paralelo á la pared, el eje del cuerpo de *Anopheles* formaría, por lo contrario, con la pared, un ángulo de abertura variable (R. Ross). Esta regla no es aplicable á todas las especies de estos Culicidos; por consiguiente, no se le puede atribuir el valor de un carácter genérico (1).

Las hembras fecundadas, huyendo del frío, se refugian durante el invierno en las cuevas, en las cuadras, en las grutas, en los troncos huecos de los árboles, etc.

En el mes de Enero de 1903, Battesti ha recogido numerosos *Anopheles* en las cuevas de los embarcaderos de Borgos y de Ghisonaccia (localidades insalubres de la costa oriental de la Córcega); las habitaciones no calentadas no contienen mosquitos (2).

Los insectos, entorpecidos en invierno, se dejan coger fácilmente. Ficalbi ha visto mosquitos estar durante dos meses en el mismo sitio. En primavera, cuando la temperatura se eleva, los mosquitos salen de su estupor; las hembras van á depositar sus huevos en la superficie del agua, y las generaciones se suceden rápidamente.

Esta invernación de las hembras de los Culicidos ha sido comprobada no solamente en Italia y en Córcega, sino en localidades donde el invierno es mucho más riguroso que en estos países. En Filadelfia, Woldert ha conseguido encon-

(1) Sambon: Brit. med. Journal, 26 Enero 1901.
(2) F. Battesti: «Anopheles et Paludisme», 1903.

UNIVERSIDAD DE MURCIA
FACULTAD DE MEDICINA
BIBLIOTECA

trar durante todo el invierno hembras de *Culex*, cuando la temperatura exterior era de 7 grados bajo cero (1).

Ciertas especies de *Culex* han sido encontradas hasta en las regiones árticas.

Según las investigaciones de Galli-Valerio y Rochaz de Jongh, los huevos de los Culicidos son muy resistentes: podrían pasar el invierno en un suelo húmedo. Los huevos resisten bien el frío en la nevera; la agitación del agua no impide su transformación en larvas; en fin, resisten algún tiempo á la desecación (2).

Las larvas de Culicidos han sido encontradas durante el invierno por Galli-Valerio y Rochaz en el agua del Orbe y los estanques de Villeneuve (Suiza), aunque la superficie del agua había estado cubierta de hielo durante algún tiempo. Entre las larvas recogidas en invierno no las había del A. *maculipennis*, sino solamente larvas de *Culex* y del A. *bifurcatus*. El primer desarrollo del A. *bifurcatus* ha sido observado el 2 de Abril. Durante el invierno, las larvas buscan sitios cubiertos de juncos y de otras plantas acuáticas (3).

(1) A. Woldert: The journal of the American Assot., 13 Octubre 1900.

(2) Para la resistencia de los huevos á la desecación, los autores dan cifras muy variables: Galli-Valerio et Rochaz: 66 horas. Grassi: 12 días, Carroll, Agramonte et Lazeaa: 30 días; Ross ha visto huevos de «Anopheles» desarrollarse después de 5 meses de desecación.

(3) Centralbl. f. Bakter., I Abtheil. Originale, 1902, Bd. XXXII.

En la tierra húmeda las larvas pueden vivir muchas horas ó bien muchos días; en la tierra seca, la vida es solamente de algunas horas. Una temperatura de 40 grados mata todas las larvas.

3. *Distribución de las especies de «Anopheles» en la superficie del globo. Descripción de las especies de Europa.*—El número de especies de *Anopheles* está muy aumentado desde que se ha fijado la atención en estos Culicidos como agentes de propagación del paludismo. En 1901, Theobald describía ya 45 especies de *Anopheles*, y desde entonces han sido indicadas muchas especies nuevas. No me es posible dar en esta obra una descripción de todos los *Anopheles* conocidos; me contentaré con describir las especies europeas; indicaré después brevemente las especies encontradas en las otras partes del mundo, con las obras que se pueden consultar para el estudio de estos Culicidos.

I. *Anopheles de Europa.*—Las especies más comunes, son: A. *maculipennis* y A. *bifurcatus*; es preciso citar en seguida: A. *superpictus* y A. *pseudopictus* (1).

(1) Se han citado igualmente entre las especies europeas: A. «nigripes» y A. «pictus», pero el A. «nigripes» no es más que una variedad de A «bifurcatus», y no hay acuerdo acerca de los caracteres del A. «pictus». La descripción que Loew ha dado de este «Anopheles» en 1845 es incompleta, toda vez que dicho autor sólo estudió el macho. En 1896, Ficalbi ha dado una descripción completa del A. «pictus», pero es dudoso que sea el mismo que el estudiado por Loew. Según Ficalbi, el A. «pictus» de su nombre, debe ser asimilado al A. «pseudopictus» Grassi.

A. *maculipennis* Meigen ha sido encontrado en la mayor parte de las localidades palustres, en el Norte como en el Mediodía de Europa, y se puede decir que este Culicido es en nuestros climas el principal agente de transmisión del paludismo.

En los alrededores de Aigues-Mortes y en Camargue, yo no he encontrado, ciertamente, de *Anopheles* sino el A. *maculipennis*, lo mismo que en Córcega (1), donde abunda este *Anopheles*; en ciertas localidades palustres, el 100 por 100 de los Culicidos capturados por mí eran A. *maculipennis*.

En Italia, el A. *maculipennis* abunda en todas las localidades palustres. P. Postempski refiere que entre 269 Culicidos capturados en diversos puntos de la campiña romana en 1900, había 268 *Anopheles* y un solo *Culex*; todos los *Anopheles* eran A. *maculipennis* (2).

En España, en Ríotinto y sus alrededores, Macdonald ha encontrado A. *maculipennis* en todas las localidades palustres que él visitó (3).

Entre 6.082 Culicidos, procedentes de distintos puntos de Grecia, examinados por Savas, había 1.847 *Anopheles*, de los cuales 1.778 eran A. *maculipennis*, 20 A. *superpictus*, 21 A. *bifurcatus* y, en

(1) A. Laveran: Soc. de Biologie, 24 Noviembre 1900 y 20 Abril 1901 et Acad. de Méd., 7 Octubre 1902; F. Battesti: "Observ. sur le paludisme en Corse,, 1901.

(2) P. Postempski: "Campagne antimalarique de la Croix Rouge italienne en 1900,, Roma, 1901.

(3) J. Maldonald: Brit. med. Journ., 16 Septiembre 1899.

fin, 28 *Anopheles*, que, estando en mal estado, no pudieron ser determinados (1).

En Holanda, según Schoo, el 50 por 100 de los Culicidos capturados en las localidades palustres son A. *maculipennis* (2).

Van der Scheer y Berdenis, van Berlekom, han encontrado A. *maculipennis* en los alrededores de Midelbourg (Zelanda), donde reina la endemia palustre (3).

El A. *maculipennis* ha sido descrito por primera vez en Alemania por Meigen; después ha sido encontrado en este país por diferentes naturalistas; recientemente por A. Eysell en los alrededores de Cassel (4).

Su presencia ha sido observada en Suiza (Galli-Valerio), en Austria (Schiner), en Escandinavia (Zetterstedt) y en diferentes regiones de Rusia (Guimerthal Favre) (5).

Se ha visto, en un capítulo precedente, que la existencia de A. *maculipennis* había sido observada por Nutall, Cobbet y Strangeways Pigg en Inglaterra, en todos los distritos en otro tiempo palustres y también en los distritos donde la endemia palustre no había existido nunca.

El A. *maculipennis* se reconoce muy fácilmente:

(1) C. Savas: 2.º "Congreso panhelénico de medicina,,, Atenas, Mayo 1903 et Grece médicale, 1 y 15 Junio 1903.
(2) Schoo: "La malaria in Olanda,, 1902.
(3) "Malaria et moustiques en Zelande,, 1900.
(4) A. Eysell: Arch. f. Schiffs. u. Tropeu Hygiene, 1900.
(5) Favre: "Etude experimentale sur le paludisme en Russie,, Kharkoff, 1903 (en lengua rusa).

las alas presentan, en efecto, cuatro manchas morenuzcas, características, debidas á la acumulación de escamillas (fig. 11); por el contrario á lo que ocurre en los otros *Anopheles* de alas manchadas, estas manchas están situadas, no en el borde anterior de las alas, sino en el centro; dos

Fig. 11.—*Anopeles maculipennis*, macho.

de ellas ocupan el ángulo de las pequeñas horquillas anterior y posterior; las otras dos están situadas encima de las primeras, como lo indica la figura 11. Estas manchas de alas son muy visibles á la simple vista.

La trompa es de color moreno obscuro. Los palpos del macho, un poco más cortos que la trompa, son de forma de maza, estando abultado

el último trozo en relación con los otros (fig. 7). Los palpos de la hembra, de la misma longitud casi que la trompa, son delgados (fig. 6), de un moreno obscuro. No hay anillos blanquecinos ni en los palpos del macho ni en los de la hembra.

Lan antenas son del tipo ordinario, plumosas en el macho. La nuca es obscura, con una mancha de color amarillento.

En la parte dorsal del tórax se distinguen dos bandas longitudinales de un moreno más obscuro que el fondo. Balancines de un moreno negruzco con pedículos amarillentos. Ancas amarillentas; las otras partes de los miembros son obscuras; los tarsos no están anillados de blanco.

La notación de las uñas es la siguiente:

Hembra: 0. 0 — 0. 0 — 0. 0.
Macho: 2. 0 — 0. 0 — 0. 0.

El largo de la hembra es de seis á ocho milímetros; el del macho de seis á siete.

A. *bifurcatus* Linn. La existencia de este Culicido ha sido señalada como la del A. *maculipennis* en la mayor parte de las comarcas de Europa.

El A. *bifurcatus* es fácil de distinguir de los otros *Anopheles* de Europa; es el único en el que las alas no están manchadas; pero otras especies no europeas presentan el mismo carácter.

Trompa muy obscura. Los palpos de la hembra un poco más largos que la trompa. Palpos del macho un poco más cortos que la trompa, con el último trozo ensanchado en maza. Los palpos no están anillados de blanco ni en la hembra ni en el macho.

Antenas de un obscuro fuerte en la hembra y en el macho, plumosas en este último.

Nuca negruzca con una mancha central anteroposterior amarillenta; escamas en corona en la parte posterior de la cabeza.

En la parte dorsal del tórax, la mancha ama-

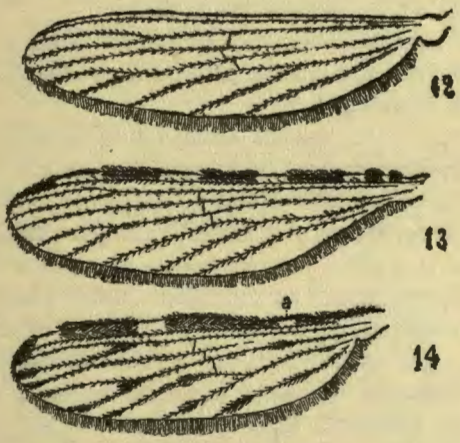

Fig. 12.—Ala de *A. bifurcatus.*
Fig. 13.—Ala de *A. superpictus.*
Fig. 14.—Ala de *A. pseudopictus.*

rillenta de la nuca se continúa formando dos pequeñas estrías. Balancines negros con pedúnculos amarillentos. Los bordes y los repliegues de las alas están guarnecidos de escamillas de un obscuro fuerte; pero en ninguna parte hay acumulación de escamillas formando manchas (figura 12).

Ancas amarillentas. Los otros trozos de las pa-

tas son de un obscuro fuerte, sin anillos blancos.

Abdomen muy negruzco; con la lupa se ve que los segmentos son más pálidos en el tercio anterior que en los dos tercios posteriores.

Longitud de la hembra: 6 á 6,5 milímetros sin la trompa; 8 á 9 milímetros con la trompa. Longitud del macho: 5,5 á 6 milímetros sin la trompa; 7,5 á 8 milímetros con la trompa.

A. *superpictus* Grassi. Existe en Italia y en Grecia. Sus principales caracteres pueden reasumirse como sigue (1):

Palpos de la hembra de un negro obscuro con tres anillos blancos, de los que el último ocupa toda la extremidad apical de los palpos, ó sea la última coyuntura y el último trozo por entero.

Las alas están poco coloreadas, salvo en el borde anterior, donde se distinguen cuatro manchas negruzcas, alargadas, bien separadas por espacios claros casi iguales entre sí; se encuentra además dos pequeñas manchas negruzcas hacia la base del ala. Contando estas últimas, se tiene, pues, seis manchas negruzcas separadas por cinco espacios claros (fig. 13).

Los fémures del primer par no están abultados en su tercio proximal. Tarsos con anillos blancos en las extremidades distales y proximales de los artículos.

A. *pseudopictus* Grassi. Existe en Italia.

Los palpos de la hembra son de un obscuro fuerte con tres anillos blancos muy pequeños;

(1) Grassi: "Studi di uno zoologo,, págs. 114 y 115.

por lo demás, la extremidad apical de los palpos es blanquecina.

Las alas están fuertemente coloreadas por consecuencia de la abundancia de las escamillas que guarnecen los repliegues y que forman manchas en el borde anterior; cuando se examina el borde anterior de las alas, se distinguen cuatro manchas negruzcas separadas por tres manchas amarillo pálido (fig. 14); la mancha amarillenta proximal (*a*) no llega hasta el borde de las alas, donde llegan las otras dos.

Fémures del primer par un poco abultados en su tercio proximal. Anillos blancos de los tarsos, muy marcados sobre todo en el tercer par de patas.

II. *Anopheles de Asia.*—Las especies de *Anopheles*, poco numerosas en nuestros países templados, se multiplican en los países cálidos.

Se cuentan en las Indias 17 especies de *Anopheles*, que James clasifica como sigue (1):

Palpos con tres anillos blancos: A. *fuliginosus* Giles.—A. *Jamesi* Theob.—A. *Theobaldi* Giles.—A. *maculatus* Theob.—A. *fluviatilis* James.—A. *Christophersi* Theob.—A. *jeyporiensis* James.—A. *culicifacies* Giles.—A *indicus* Theob.—A. *immaculatus* James.—A. *Rossi* Giles.—A. *Stephensi* Glen-

(1) James: "Scientif. mem. by Officers of the med. a. Sanitary dep. of the gov. of India,,. Calcutta 1902, new. series, núm. 2, pag. 51. Consultar igualmente, á este propósito: G. M. Giles.—"Notice sur les moustiques des Indes,,. The Journ. of trop. med., 15 Mayo 1901, et Stephens et Christophers, "Royal Soc. Rep. to the mal. Committee,,. Octubre 1901.

Liston.—A. *metaboles* Theob.—A. *Turkhudi* Liston.—A. *species* (vecino del A. *Jamesi*, pero con la punta de los palpos negra).

Palpos con cuatro anillos blancos: A. *pulcherrimus* Theob.—A. *nigerrimus* Giles.

Palpos sin anillos: A. *Lindesayi* Giles.—A. *gigas* Giles.—A. *barbirostris* v. d. Wulp.

Se ha visto que, según los estudios de Stephens y Christophers y de James, el A. *Rossi* parece poco peligroso desde el punto de vista de la propagación del paludismo; el A. *fuliginosus*, el A. *culicifacies* y el A. *fluviatilis*, por el contrario, han sido encontrados con bastante frecuencia infectados.

Entre los numerosos Culicidos de Conchinchina que yo he examinado, he encontrado dos especies de *Anopheles*: el A. *Rossi* y el A. *sinensis*. El A. *Rossi* es bastante frecuente en Saïgon, por lo menos en ciertas épocas; el A. *sinensis* ha sido hallado en bastante número entre los Culicidos procedentes del puesto de Cholon (insalubre) (1).

En Tonkin domina el A. *pseudopictus*; es preciso citar en seguida el A. *Vincenti* Laveran.

En Annam domina el A *Rossi*, y debo decir que he encontrado sólo este *Anopheles* y en gran número en las muestras de Culicidos procedentes de localidades insalubres (2), lo cual no está en relación con las observaciones hechas en las Indias.

(1) A. Laveran: "Soc. de Biologie,, 29 Novimebre 1902 y 28 Marzo 1903.

(2) A Laveran: "Soc. de Biologie,, 29 Noviembre 1902.

Los *Anopheles* del Cambodge pertenecen á dos especies por lo menos, que yo he descrito bajo los nombres de A. *Martini* y A. *pursati* (1).

En Yunnam domina el A. *sinensis*.

En Hong-Kong y sus alrededores, Thompson ha encontrado tres especies: el A. *sinensis*, el A. *maculatus* Theob. y el A. *minimus* Theob.

Tsuzuki, que ha estudiado los Culicidos del Japón y de Formosa, describe tres especies de *Anopheles*: el A. *formosaensis* I y II, y el A. *jesoensis*. El A. *formosaensis* I es muy vecino del A. *aconitus* Dönitz, y el A. *formosaensis* II tiene mucho parecido con el A. *vagus* Dönitz y con el A. *Rossi*; en cuanto al A. *jesoensis*, es muy vecino del A. *Barbirostris* y quizá idéntico á este último (2).

III. *Anopheles de África*.—Aquí, como en el Asia meridional, las especies son numerosas y la abundancia de los *Anopheles* está en relación con la frecuencia y la gravedad del paludismo en esta parte del mundo.

En Argelia, el A. *maculipennis* es la especie más común; la existencia de este *Anopheles* ha sido demostrada en los alrededores de Orléansville y en muchos puntos de las provincias de Argel y de Constantina (3).

(1) "Soc. de Biologie,, 12 Julio 1902.

(2) Tsuzuki: Arcg. f. Schiffs und Tropen Hygiene, 1902, Bd. VI et W. Donitz: "Beitrüge zur Kenntniss der Anopheles,,, Zeitschr. für Hygiene, 1903, pág. 219.

(3) A. Laveran: Janus, Junio-Julio 1900 et "Soc. de Biologie,, 20 Abril 9109. A. Billet: "Acad. des Soc.,, 2 Septiembre 1909. Soulié: "Acad. des Sc.,,

Otras dos especies de *Anopheles* han sido observadas en Argelia: el A. *algeriensis* Theob., que parece ser una variedad del A. *bifurcatus* y el A. *Chaudoyeï* Theob., que ha sido encontrado en Touggourt, en el extremo Sur de la provincia de Constantina (1). Esta última especie es vecina del A. *superpictus*.

En Egipto, la especie más común es el A. *pharoensis* Theob.; Cambouliu ha descrito (2) otras dos especies: el A. *multicolor* (con dos variedades *A* y *B)* y una especie vecina de A. *Theobaldi* Giles.

En las costas Este y Oeste de Africa, el *Anopheles* que domina es el A. *costalis* Loew; es preciso citar en seguida: el A. *funestus* Giles, el A. *paludis* Theob., el A. *pharoensis* Theob. y el A. *ziemanni* Grunberg (3). En el Senegal, es muy común el A. *costalis* (4).

---

15 Julio 1902. Ed. y Et. Serhent: Ann. de l'Inst, Pasteur. Enero 1903.

(1) A. Billet: "Soc. de Biologie,, 9 Mayo 1903. Billet v Chaudoye: Arch. de méd. militaire, 1903, t. XLII, núm. 1; en Tsuggort, la curva de frecuencia de los "Anopheles,, es la misma que la de las fiebres palustres.

(2) Camboulin: "Contrib. a l'etude des Anopheles de l'ihsme de Suez,,. Acad. des Sc., 1902.

(3) Giles: "Report of the malaria exped. to west Africa,, 1899,,. (Addendum au rapport.) Stephens et Christaphers, Theobald.—Royal Soc. Reports to the malaria Conmitee, 5 Julio, 1900; H. Ziemann. Arch. f. Scrhiffs w. Trepen Hygiene, Octubre 1902. Bd. VI-s-360; Grunbere.—Zoolog. Anzeiger, 1902, tomo XXV, p. 550; A. B. Roque.—Contribution a l'etude de la malaria et de monstignes d'Angola,, Medicina contemporánea, Lisboa, 1903.

(4) A. Laveran: "Soc. de Biologie,, 31 Enero, 1903.

En los alrededores de Dijibouti, los A. *costalis* abundan (1). El A. *costalis* ha sido encontrado también en Harrar (Etiopía) (2).

En el Africa central, el A. *funestus* es el que domina (3). Theobald señala la existencia de las especies siguientes en Mashonaland: A. *funestus* Giles; A. *paludis* Theob.; A. *rhodesiensis* Theob.; A. *squamosus* Theob.; A. *cinereus* Theob.; A. *superpictus* Grassi; A. *costalis* Law; A. *pharoensis* Theob.

En el Congo belga, Van Campenhout y Dryepondt han encontrado: el A. *costalis* y el A. *funestus*. El primero de estos *Anopheles* es muy común en Boma, en Léopoldville y en todos los puertos belgas de Stanley-Pool. El A. *funestus* es más raro (4).

En Madagastar existen muchas especies de *Anopheles*. En Tananarive y en sus alrededores, se encuentra el A. *constani* Laveran (5), y un *Anopheles* vecino del A. *squamosus* Theob., que era común en las muestras de Culicidos que me han enviado del Instituto Pasteur de Tananarive.

Entre los Culicidos procedentes de Diego Suá-

(1) A. Laveaan: "Soc. de Biologie,, Junio, 1901.

(2) Brumpt: "Le paludisme en Ethiopie,,. Arch. de parasitologie, 1901.

(3) Daniels: "Brit. med. journal,, 26 Enero, 1903.

(4) "Rapport sur les travaux du laboratoire medical de Leopoldville en 1899 1900,, Bruxelles, 1901.

(5) "Soc. de Biologie,, 3 Febrero, 1900.—Dyé: Arch. de parasitogie,, 1902, p. 350.

rez (campo de Ankouritk), he encontrado A. *superpictus* y A. *funestus* en gran número (1).

En la Reunión, el A. *coustani* y el A. *costalis* parecen ser las especies dominantes (2).

En la isla Mauricio, Daruty de Grandpré y de Emmerez de Charnoy han encontrado tres especies de *Anopheles*: el A. *costalis*, el A. *mauritianus* (especie nueva), y una tercera especie, rara, que estos autores no hacen más que mencionar (3).

IV. *Anapheles de América*.— El A. *maculipennis* y el A. *punctipennis* Say, han sido encontrados en Canadá y en los Estados Unidos. El A. *Walkeri* Theob., existe en el Canadá, el A. *crucians* Wiedemann en el Misisipí y en Pensilvania (4). El A. *quadrumaculatus* Say parece que debe ser asimilado al A. *maculipennis*.

En las Antillas y en la Guyana (5), la especie más común es el A. *argyrotarsis* R. Desvoidy. Yo no he encontrado más que esta especie de *Anopheles* en las muestras de Culicidos que me han enviado de la Guyana francesa. El A. *Grabhamii*

(1) "Soc. de Biologie,, 1.º Marzo 1902 y 31 Enero, 1903.

(2) Blanchrad: "Soc. de Biologie, 7 Junio, 1902. —Dy»: Arch. de parasitologie,, 1902, p. 359.

(3) "Les moustiques, anatomie et biologie,, Port-Louis,, 1900.

(4) Theobald: "Monographies des Culicides; A. Woldert.—Journ. of the americ. med. assoc., 10 Febrero, 1900; L. O. Howard.—Notes sur les moustiques des Etats-Unis, Depart. of agriculture, division of Entomatology, Bulet. nº 25, Washington, 1900.

(5) Neveu: "Semaire.—Arch. de parasitol,, 1902, pág. 5.

Theob. ha sido encontrado en la Jamaica, y el A. *albimanus* Wiedemann, en Haiti y en Puerto Rico.

En el Brasil, el que domina es el A. *argyrotarsis*; es preciso citar, sin embargo, el A. *argyrotarsis*, var. *albipes* Theob. y el A. *Lutzii* Theob. (1).

El A. *Bigotii* Theob. ha sido encontrado en Chile, y el A. *annuilipalpis* Arribalzaga, en la Argentina.

V. *Anopheles de Oceanía.* — En las Indias neerlandesas existen muchas especies de *Anopheles*. En Java y en Sumatra, Dönitz ha descrito las especies siguientes: el A. *Kochi*, el A. *plumiger* y el A. *leucopus*. El A. *punctulatus* Dönitz ha sido encontrado en la Nueva Guinea y en el archipiélago Bismarck; el A. *leucosphyrus* Dönitz en Sumatra y en Borneo. El A. *Kochi* Dönitz en Nueva Guinea (2).

En Australia, Theobald nota la existencia de cuatro especies: el A. *annulipes* Walker, el A. *Masteri* Skuse, el A. *atripes* Skuse y el A. *stigmaticus* Skuse.

Yo he examinado un gran número de Culicidos de la Nueva Caledonia, y no he encontrado, entre ellos, ningún *Anopheles* (3).

(1) Lutz: "Liste des Culicides observés dans l'Etat de Saint-Paul,, et Centralbl. f. Bakter, Erste Abtheil., originale, 1903, t. XXXIII, p. 282. Fajardo: Molestias tropicaes, Río de Janeiro, 1902.

(2) Donitz: "Berlin. Entomatolog,,. Verein., 17 Enero 1901 et Insekten Borse, 1901; Schuffner.— Geneesk Tijelschv. voor nederl. Indie, 1902. t. XLII, pág. 8.

(3) "Soc. de Biologie,, 1.° Junio 1901.

Yo he descrito, con el nombre de *A. Farauti*, un *Anopheles* que es común en las Nuevas-Hébridas (1).

Se ve que las especies [de *Anopheles* son muy

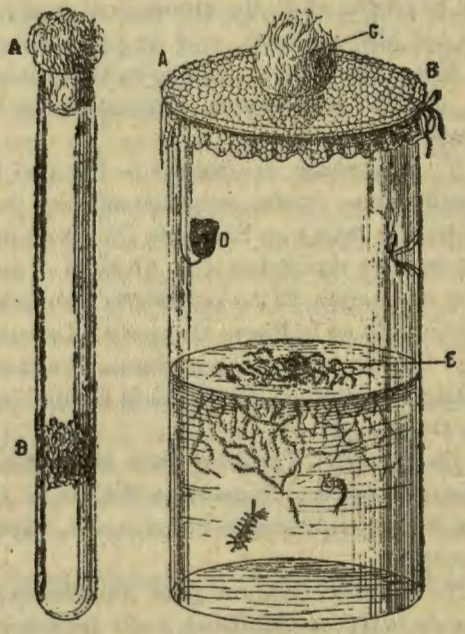

Fig. 15.—Tubo para capturar los mosquitos. Fig. 16.—Cristalizador para el cultivo de los mosquitos. *A, B)* Abertura cubierta por un tul; *C)* orificio tapado con algodón; *D)* trozo de fruta; *E)* planta acuática.

numerosas, principalmente en los países cálidos y palustres, y que las especies varían por lo co-

(1) "Soc. de Biologie,, 12 Julio 1902.

mún de un país á otro. Un cierto número de especies difieren tan poco las unas de las otras, que se puede creer que se trata de simples variedades; desde este punto de vista, se impone un trabajo de revisión de las especies descritas en los diferentes países.

4. *Técnica para el estudio de los Culicidos.—Captura de los Culicidos.*—Para capturar los insectos alados, el procedimiento siguiente, es fácil: En un tubo de ensayo un poco largo (fig. 15), se pone hacia el fondo un tapón de algodón (13); un segundo tapón (A) cierra el orificio del tubo. En el momento que empieza la caza de los mosquitos, se vierten algunas gotas de éter en el tubo, teniendo cuidado de poner en seguida el tapón del orificio, á fin de que los vapores de éter no se desprendan demasiado pronto. Cuando se ha visto un Culicido sobre la pared, se aproxima uno muy despacio y se coloca el tubo destapado sobre el mosquito, que al cabo de algunos momentos está adormecido por los vapores de éter. Se pueden recoger así un gran número de Culicidos en el mismo tubo; los Culicidos son guardados en seco, en el mismo tubo que ha servido para recogerlos, ó se traspasan á una pequeña redoma que contenga alcohol. Si se desea conservar vivos los mosquitos, es necesario cambiarlos de tubo inmediatamente después que han sido dormidos por los vapores de éter; no tardan en despertarse.

Durante el día, los Culicidos están como dormidos sobre las paredes de las habitaciones y es

fácil capturarlos; se les buscará sobre todo en las habitaciones de dormir, en los mosquiteros por la mañana, ó bien en las ventanas y en las cuadras; ellos prefieren los rincones obscuros, huyen de los locales muy claros y bien ventilados (1). En invierno, se les encuentra con frecuencia en las cuevas.

El mismo procedimiento puede servir para coger Culicidos en pleno aire, por la tarde principalmente. Los mosquitos caen atontados sobre las personas y se les captura cuando se posan en los vestidos, y es necesario tomar precauciones para no ser picados; se debe ir protegido por medio de velos, guantes, polainas; ya trataré más adelante de estos medios de protección.

Se puede utilizar también, para capturar mosquistos al aire libre, un aparato análogo al que sirve para las mariposas.

Para capturar las larvas de Culicidos, se utiliza una tela fina de estambre blanco armada á la extremidad de un mango de bambú. Con un poco de práctica, se distinguen muy bien las larvas en la superficie de la tela; estas larvas son grisáceas, animadas de movimientos vermiformes; se les deposita en el agua, volviendo la tela y colocándola en contacto con el líquido contenido en un bote pequeño, la parte de la tela á la cual están adheridas las larvas.

Cuando las larvas son abundantes, no es nece-

(1) De este modo sólo se capturan las hembras; los machos, que no se alimentan de sangre, no penetran, de ordinario, en las habitaciones.

sario tener una tela para cogerlas; metiendo un vaso ordinario en el agua y retirándolo rápidamente, se ven las larvas agitarse en el líquido y venir á respirar á la superficie, cuando se deja el vaso en reposo; lo que permite comprobar si se trata de larvas de *Culex* ó de larvas de *Anopheles*. Si se quiere recoger muchas larvas, es fácil llenar repetidas veces el vaso ó recipiente cualquiera y verter el agua sobre un pedazo de tul ó de lienzo, las larvas quedan en la superficie, y se ponen con un poco de agua, en un recipiente apropiado.

Para transportar las larvas vivas es necesario asegurar la renovación del aire en la superficie del agua, en el recipiente donde se encuentran aquellas. No es cómodo, para el transporte, dejar destapado el recipiente; pero se puede hacer un agujero con tapón y colocar en este agujero un tubo de cristal que impide la salida del agua sin impedir la entrada del aire (1); si el tapón es bastante grande para que se puedan hacer pasar dos tubos de cristal, la ventilación está asegurada en mejores condiciones aún.

Conservación de los Culicidos en vivo.—Las larvas de Culicidos son puestas en un cristalizador más ancho que largo, que contiene agua y algunas plantas acuáticas (fig. 16); la boca del cristalizador está guarnecida con un pedazo de tul fijado por medio de un bramante (A. B.) ó de una goma; en el centro del trozo de tul, se abre un

(1) B. Galli-Valerio y J. Rochar de Jongh. "Atti della Soc. Per gli studi della malaria,, 1903.

agujero bastante grande para dejar paso á un tubo de ensayo, y este agujero se tapa con un tapón de algodón (*c*).

Las larvas se transforman en ninfas y las ninfas dan los insectos alados que se posan en las paredes del cristalizador. Es fácil recoger los mosquitos haciendo pasar el tubo de ensayo (fig. 15) por el orificio practicado en el centro del trozo de tul que cierra el cristalizador.

Se alimenta á los mosquitos metiendo un trozo de fruta (banana, ciruela, melón, etc.), en la parte superior del cristalizador, se sostiene por medio de un alambre recurvado en sus dos extremos, tomando su punto de apoyo sobre el borde del cristalizador (D. fig. 16).

Cuando se quieren obtener huevos y larvas de Culicidos se puede utilizar el mismo aparato, pero las hembras deben ser alimentadas con sangre.

Para hacer chupar sangre á un mosquito se pueden emplear diferentes procedimientos. Un medio muy sencillo: consiste en colocar el mosquito en un vaso ordinario ó ventosa, que es cubierto con un trozo de gasa; se aplica la boca del vaso sobre la piel, dejándolo allí hasta que el mosquito haya picado, lo que regularmente no hace sino en la obscuridad.

La jaula del doctor Sambon, representada en la figura 17, es cómoda para alimentar á los Culicidos con sangre. Uno de los lados de la jaula está guarnecido de una funda de tul, por la cual el paciente que ha de proporcionar la sangre intro-

duce el brazo; se puede introducir también por allí un pájaro; es preciso arrancar las plumas del dorso del pájaro que se quiere hacer picar.

Se reconocen fácilmente sobre las paredes de la jaula los mosquitos que han picado; su abdomen está distendido y rojizo.

Cuando se trata de experiencias sobre los pájaros, se puede colocar el cristalizador donde se en-

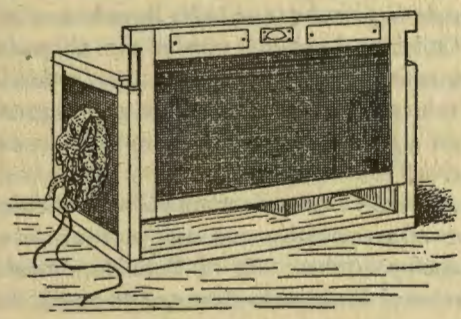

Fig. 17.—Caja del Dr. Sambon para experiencias sobre los Culicidos.

cuentran las larvas al lado de la jaula de los pájaros y rodear todo con un mosquitero.

Conservación de los Culicidos muertos.—Los Culicidos pueden ser conservados en seco, en el alcohol, en la glicerina, ó bien montados en el bálsamo de Canadá.

Cualquiera que sea el procedimiento de conservación, los insectos deben ser manejados con muchas precauciones y garantías respecto á los rozamientos y choques si deben ser transportados; las escamas de las alas y las patas se des-

prenden fácilmente, y cuando los Culicidos están en mal estado, la determinación es difícil ó imposible.

Los mosquitos capturados en una misma localidad deben ser conservados aparte y cuidadosamente etiquetados (nombre de la localidad, designación del distrito y asimismo de la casa en la que han sido capturados, fecha de la captura, nombre de la persona que la ha llevado á cabo).

Los Culicidos desecados pueden ser colocados simplemente en una caja pequeña ó en el fondo de un tubo de cristal; se les sujeta con algunos trozos de algodón, con el fin de impedirlas sacudidas.

Para las colecciones se montan los Culicidos en seco, atravesándolos con agujas muy finas de entomólogo (núm. 20); el Culicido, estando vuelto sobre el dorso, se le clava por en medio del tórax, entre las piezas basales de las patas; se clava en seguida en la misma aguja una pequeña rodaja de cartón, en la cual se encuentran las indicaciones necesarias (lugar de la captura, etcétera); la aguja, después de haber sido vuelta, se fija en un trozo de corcho colocado en el fondo de una caja.

Los Culicidos conservados por la desecación se deterioran desgraciadamente con bastante rapidez; es preciso tener cuidado de meter dentro de la caja que los contiene un trozo de alcanfor.

La conservación en el alcohol da muy buenos resultados y permite conservar los Culicidos durante largo tiempo en buen estado. A la verdad,

para la determinación no se ven bien ciertos detalles como en el estado seco, pero es fácil sacar los Culicidos del alcohol y secarlos. Cuando los Culicidos han sido puestos en alcohol absoluto inmediatamente después de la captura, los tejidos están bien fijados y se obtienen buenos cortes histológicos, lo que es una gran ventaja. El alcohol absoluto me parece mucho mejor para la conservación y fijación de los Culicidos que la glicerina, que ha sido también empleada.

Para el transporte, los Culicidos serán puestos en un tubo estrecho que contenga alcohol absoluto y en el que se introduce un pequeño tapón de algodón, metiéndolo en el alcohol hasta el contacto con los Culicidos. Se dejará poco aire en el tubo, que será bien cerrado y cubierto de parafina. El tubo envuelto en algodón puede ser expedido en una de esas cajas que son hoy de uso corriente para el envío de sueros terapéuticos ó en un trozo de bambú.

Las larvas y las ninfas se conservan bien, ya sea en alcohol, ya en una solución de formalina al 4 por 100 (1).

El montaje en el bálsamo da buenos resultados para la conservación de los mosquitos y para el estudio de ciertos detalles de estructura; cuando los mosquitos son pequeños y su abdomen no está abultado por la sangre, pueden montarse en teros; cuado los mosquitos son demasiado grue-

(1) Véase particularmente la "Instruction du British Museum,, reproducida en Journ. of trop. med., 16 Junio 1899, pág. 170.

sos, se montan separadamente las partes principales que se separan del cuerpo del insecto.

El mosquito que se quiere montar en bálsamo es puesto, desde luego, en alcohol absoluto, después en el xilol y, por fin, en el bálsamo; se sostiene el cubre-objeto, si es necesario, con pequeñas cuñas de cristal, á fin de mantenerlo horizontal.

Disección de los Culicidos en estado fresco. Cortes histológicos.—Cuando se desea saber si los Culicidos están infectados por el H. *malarie*, es preciso, tanto como sea posible, proceder á la disección de los insectos en estado fresco; la investigación de los blastos en la pared del intestino y de esperozoitos en las glándulas salivares es mucho más fácil en estas condiciones que en los cortes hechos después de la fijación y endurecimiento.

Para el examen del tubo digestivo se procede de la manera siguiente: Matado el insecto por los vapores del éter, es colocado sobre una lámina porta-objeto, y con agujas montadas, se separan las patas y las alas (1). El cuerpo del insecto es entonces depositado en una gota de agua fisiológica, y con un pequeño escalpelo muy cortante se hace un corte siguiendo la línea A A′ (fig. 8).

Una aguja se aplica sobre el primer segmento abdominal, mientras que con la punta de otra aguja se separan uno del otro los dos últimos segmentos (en *i i′*); haciendo una ligera tracción

(1) Véase especialmente: A. Eysell, Arch. f. Schiffs und Tropen Hygiene, 1902, Bd. VI, S. 160.

sobre el último segmento, se extrae en la gota de agua fisiológica el tubo digestivo con los tubos de Malpigio. El tubo digestivo es examinado; así se ven bien los blastos en el estado fresco, ó bien se fija y se colora.

Para examinar las glándulas salivares, se hace un corte siguiendo la línea B B′ (fig. 8); una aguja es aplicada entonces sobre la cabeza en *h*, mientras que con la punta de la otra aguja se separan las glándulas veneno-salivares, cuya situación está indicada en *e* en la figura.

Según Testi, se aislan fácilmente las glándulas salivares por el siguiente procedimiento: se fija con una aguja el tórax del mosquito hacia su parte media, y se aplica otra aguja en la base de la cabeza, haciendo ligeras tracciones (1).

Se pueden hacer con las glándulas salivares en seco y colorear los esporozoitos (hematoinosina, ó bien emplear mi procedimiento para la coloración de los hematozoarios).

Cuando se quieren hacer cortes, los Culicidos son fijados por el alcohol absoluto, y montados por el procedimiento ordinario en la parafina; se pueden hacer cortes transversales ó longitudinales en relación al eje del cuerpo del mosquito. Estos últimos son fáciles: se puede montar un mosquito entero en dos láminas de cristal, y se tiene en ciertos cortes porciones bastante extensas del intestino.

La hemateína, asociada á la eosina, es la que

(1) Testi: Giorn. med. del R. Esercito, 1902, página 338.

me ha dado mejores resultados para la coloración de los cortes.

Los mosquitos que están llenos de sangre no se prestan ni á la disección en el estado fresco, ni á los cortes histológicos; si se les ha cogido vivos, se esperará para matarlos á que hayan digerido la sangre.

SEGUNDA PARTE

Profilaxis del paludismo.

Los *Anopheles* propagan el paludismo; este descubrimiento, bien cierto hoy día, como se ha visto en la primera parte de esta obra, debe ejercer y ha ejercido ya, en efecto, una gran influencia sobre la profilaxis del paludismo, que ha llegado á ser más racional y, por consecuencia, más eficaz.

Para que el paludismo se propague en una localidad, son necesarias las condiciones siguientes: es preciso que en esta localidad existan *Anopheles* que puedan servir para el desarrollo del hematozoario del paludismo y enfermos atacados de paludismo; es preciso que los *Anopheles* que han chupado sangre de los enfermos puedan picar en seguida á individuos sanos; es necesario, en fin, que la temperatura exterior sea bastante elevada para que se realice en los mosquitos la completa evolución del hematozoario.

Esta última condición no puede evidentemente ser modificada; tiene, sin embargo, una gran

importancia desde el punto de vista profiláctico. En nuestros climas templados, así como en climas más cálidos, tales como la Argelia, los *Anopheles* no son abundantes y no pueden infectarse sino durante la estación del calor; de donde resulta que hay una estación salubre, durante la cual se puede prescindir de todas las reglas de profilaxis contra el paludismo. Es fácil comprobar en qué época se observan, en una región dada, los primeros casos de fiebre de primera invasión. Para los viajes, para las expediciones militares en los países palustres, se escogerán con cuidado las estaciones salubres.

Teóricamente, se debería impedir la propagación del paludismo en una localidad tomando *una* de las medidas siguientes:

1.° Destruir los mosquistos;

2.° Proteger á los habitantes contra las picaduras de los mosquitos;

3.° Curar á todos los enfermos atacados de paludismo, de tal manera que los *Anopheles* no puedan infectarse más;

4.° Hacer á los individuos sanos refractarios al paludismo.

La práctica demuestra que cada una de estas medidas tomada por separado es insuficiente, porque su aplicación rigurosa es imposible. La destrucción completa de los mosquitos en una localidad es una operación siempre difícil, casi siempre imposible; curar todos los enfermos atacados de paludismo no es menos difícil; la curación no se obtiene sino por un tratamiento pro-

longado, al cual un gran número de enfermos rehuyen someterse; en los países cálidos, los indígenas no se cuidan y los hematozoarios existen de un modo permanente en la sangre de muchos niños; los mismos obstáculos se oponen á la aplicación general de los medios de protección mecánica contra los mosquitos, además de que el empleo de estos medios es costoso; en fin, no se conoce un método que dé la inmunidad completa para el paludismo; el uso preventivo de la quinina tiene, como ya lo veremos, excelentes efectos, pero no es fácil de generalizar y la protección que así se obtiene es pasajera, cesa desde que se interrumpe el empleo de la quina.

Por otra parte, las condiciones en las que se debe hacer la profilaxis del paludismo son muy variables; las medidas que hay que tomar no podrían ser las mismas en todos los casos.

Las medidas enumeradas más arriba deberán estar, en general, combinadas (1).

Estudiaré sucesivamente: los medios de destrucción de los Culicidos, los medios mecánicos

(1) Trabajos generales sobre la profilaxis del paludismo é Instrucciones á consultar: Instrucción de la Escuela de Liverpool para la prevención del paludismo. Liverpool, 1900; Instrucción de la misma Escuela para uso de los agentes de las Compañías y Casas comerciales. Liverpool, 1903; A. Laveran.—"Instruction pour la prophylaxie du paludisme,, Academie de médecine, 29 Mayo 1900 et "Sur la prophylaxie du paludisme en Corse,, Acad. de médecine, 24 Diciembre 1901; P. Manson.—"The prevention of malaria,, Journal of the sanitary Institute, Julio 1902.

y otros de protección contra los Culicidos, la profilaxis medicamentosa; en fin, pasaré revista á los progresos económicos é higiénicos cuya influencia sobre la endemia palustre no es dudosa.

CAPÍTULO PRIMERO

Destrucción de los mosquitos.—Supresión de las aguas estancadas.—Destrucción de las larvas de los mosquitos por los medios mecánicos, con ayuda de productos químicos, etc.—Destrucción de los insectos alados.

En un gran número de localidades no se puede pensar en destruir los Culicidos, á causa de la abundancia de las aguas estancadas, ó por lo menos no podría conseguirse sino haciendo trabajos muy costosos; pero en otras localidades las lagunas con Culicidos no son ni extensas ni numerosas, y la destrucción de estos insectos no tiene nada de impracticable. Ya se han obtenido en algunas localidades resultados notables; en la isla de Asniara, por ejemplo (1).

R. Ross ha organizado con mucho método la destrucción de los Culicidos en Freetown (Sierra-Leona); las cuadrillas de trabajadores estaban encargadas de visitar todas las casas, todos los jardines y de destruir las larvas de mosquitos. En 1901, más de 6.500 casas habían sido sanea-

(1) Fermi et Tonsini: Zeitschr. f. Hygiene, 16 Agosto 1900.

das; los resultados eran todavía incompletos (1).

En Ismaïlia (Egipto), la destrucción de los mosquitos ha tenido, según parece, excelentes resultados sobre la endemia palustre (2).

El ejemplo más elocuente de saneamiento, debido á la destrucción de los mosquitos, lo ha dado la Habana; esta ciudad era, no ha mucho, uno de los focos más temidos de la fiebre amarilla; hoy se encuentra en condiciones sanitarias excelentes, desde que los médicos americanos tomaron medidas enérgicas para la destrucción de los mosquitos. Desde 1.° de Abril de 1901 no ha habido en la Habana más que cinco defunciones por la fiebre amarilla, mientras que el término medio de mortalidad por esta causa, en el mismo período, había sido de 296 en los once años precedentes (3). En 1902 y en los seis primeros meses de 1903 no se ha registrado ninguna defunción por fiebre amarilla; se ha comprobado al mismo tiempo una disminución notable de las fiebres palustres. Es preciso decir que en muchos otros puntos del globo la destrucción de los mosquitos se ha juzgado impracticable.

Ya hemos visto que la existencia del *Anopheles* había sido comprobada en muchas locali-

(1) R. Ros: "Rapport sur la campagne contre les moustiqnes a Sierra-Leona,,. Brit. med. journ., 1er Julio 1899, p. 1-4, Liverpool 1901 et Mosquito-Brigades and how to organise them, London 1902.

(2) R. Ross: Report on malaria at Ismailia and Suez, 1903. Carta del Dr. Peuton comunicada por el Dr. Ross.

(3) Gorgas, citado por Ros: Mosquito. Brigades.

dades que, aunque palustres antes, estaban saneadas desde hace más ó menos tiempo; se puede, pues, esperar el sanear una localidad, á pesar de la persistencia de los *Anopheles*; esta no es una razón para renunciar á destruir los Culicidos, siempre que sea factible; si no se consigue más que disminuir el número, este es ya un resultado muy apreciable.

1.º *Supresión de las aguas estancadas.*—Los Culicidos tienen necesidad de agua estancada para reproducirse; la primera medida que hay que tomar para destruir estos insectos es, pues, la supresión de las colecciones de agua estancada.

Es un hecho conocido desde hace mucho tiempo, registrado por todos los autores, que para sanear un país es necesario secar las lagunas, encauzar las corrientes de agua, limpiar el suelo; en una palabra, hacer desaparecer las aguas estancadas; los datos de la tradición y de la experiencia están, pues, completamente acordes con la doctrina anopheliana. En la historia del paludismo abundan los ejemplos de países que han sido saneados después del desecamiento de las lagunas y de haber cultivado el suelo que ellas cubrían.

Por lo contrario, se pueden citar muchas regiones que se han vuelto insalubres después de la formación natural de lagunas ó de la creación de estanques. Los estanques de peces de la Sologne y de la Dombes han sido la causa principal de la extensión de la endemia palustre en estas regiones de Francia; la medida más eficaz de saneamiento ha sido volver á cultivar una gran parte

de la superficie del suelo que había sido transformada en estanque (1).

Las lagunas saladas, que no son insalubres cuando se mantienen en buen estado de funcionamiento, lo son desde que están abandonadas y se transforman en lagunas *corrompidas* (2).

El procedimiento más empleado para desecar una laguna consiste en hacer dos canales de desagüe de las aguas en el mar ó en las corrientes de agua vecinas; cuando el nivel de las partes que hay que desecar es inferior al nivel del mar ó de las corrientes de agua vecinas, se instalan máquinas de agotamiento. En Holanda se han servido muy hábilmente de la fuerza del viento para hacer funcionar estas máquinas.

Cuando existe en la proximidad de las lagunas que hay que desecar, un río ó un arroyo cuyas aguas están cargadas de productos limosos, se puede tener el recurso en el procedimiento del *terraplén*; se hace derivar el curso del agua en la laguna haciendo canales de evacuación para las aguas; los productos de aluvión llenan poco á poco la laguna. Los estanques de Castiglione en Italia, de Narbona y de Vic en Francia, han sido lineados de esta manera.

(1) Ha sido necesario, sin embargo, autorizar recientemente á los propietarios de los estanques de Dombes, para que vuelvan á llenar los que ya estaban desecados. Véase á este propósito la excelente comunicación hecha al Senado de Francia por M. Reymond ("Annexe au procés-verbal de la sección del 17 Marzo 1899,,).

(2) Mélies "Rapport sur les marais salansts,, Memoires de l'Acad de Medecine, 1847.

Cuando las lagunas ó los estanques son de poca extensión, en la proximidad del mar, y existen dunas en la vecindad, se puede utilizar la arena de éstas para rellenar las lagunas.

Algunas veces se ha utilizado, para hacer desaparecer las lagunas, las capas absorbentes profundas; se cavan sumideros que permiten al agua derramarse en la profundidad del suelo; por este procedimiento es por el que el ingeniero Chambrelent (1) ha saneado las Landas: pozos absorbentes, abiertos á través de la capa impermeable, reciben el agua conducida por zanjas.

El hacer diques para encauzar el curso del agua, y del mar, en las costas bajas pantanosas, ha dado siempre buenos resultados desde el punto de vista del retroceso de la endemia palustre.

Gracias al drenaje del suelo, un gran número de regiones antes palustres, han sido saneadas, principalmente en Inglaterra y en América (2); el drenaje no tiene sólo la ventaja de hacer desaparecer las lagunas de aguas estancadas y de los mosquitos; aumenta en mucho la fertilidad del suelo y su valor.

Los lagos, los estanques, son sobre todo peligrosos cuando se secan en parte durante el verano; está, pues, indicado darles su nivel fijo construyendo diques y haciendo canales de derivación.

(1) Chambrelent: "De l'assainissement et de la mise en valeur des Landes de Gascogne,,. Congrés internat. d'hygiene, Paris, 1885.

(2) A. Laveran: "Traité de paludisme,, pág. 398.

Las superficies fangosas que persisten después de las inundaciones, han dado origen con frecuencia á graves epidemias de fiebres palustres, se sabe que Lancisi atajó una de estas epidemias que maltrató la población de Roma, haciendo inundar los fosos del castillo del San Angeo. El mismo medio profiláctico ha sido empleado muchas veces con éxito en Holanda.

El desecamiento de las lagunas, la construcción de diques en los estanques y en los ríos, el drenaje del suelo, son operaciones que necesitan un presupuesto de fondos considerables y que, por consecuencia, no se hacen sino lentamente; aparte de estos grandes trabajos de saneamiento, es posible, en muchas localidades, suprimir las lagunas de poca extensión, que bastan para el desarrollo de los *Anopheles*.

Durante el viaje que yo hice á Córcega en 1902, quedé sorprendido al ver que en ciertas localidades del interior, en el valle de Casa-Luna principalmente, las lagunas con *Anopheles* eran raras y de muy poca extensión; estas lagunas, no sirviendo para nada, sería fácil hacerlas desaparecer, ya estableciendo un desagüe al río, ya rellenándolas con tierra ó arena (1).

En las habitaciones, en los jardines, es preciso hacer desaparecer todos los depósitos de agua inútiles (cubetas, toneles, pozos abandonados), todos los restos de utensilios ó de vajilla que retie-

(1) A. Laveran: "Academie de médecine,, 7 Octubre 1902; F. Battesti: Bastia-Journal, 22 Agosto 1903.

nen agua suficiente para permitir el desarrollo de los Culicidos. En lo que concierne á los depósitos de agua destinada al riego y otros usos, ya indicaremos más adelante el medio de impedir las larvas de los Culicidos que se desarrollan en ella.

Las cisternas deben estar cubiertas á fin de que los mosquitos no puedan ir á depositar allí sus huevos.

Los *Culex* pululan con frecuencia en las zanjas fijas instaladas cerca de la casas; en los países cálidos, las zanjas en tierra seca ó en ceniza, serán adoptadas con preferencia á las zanjas fijas; en las zanjas fijas ordinarias, se destruirán periódicamente las larvas.

El agua corriente es mucho menos peligrosa que el agua estancada; los Culicidos no pueden reproducirse como no sea muy débil la corriente; ocurre que, en las márgenes de una corriente de agua, la vegetación disminuye bastante la corriente para que los *Anophèles* puedan desarrollarse allí; está, pues, indicado encauzar las corrientes de agua é impedir que la vegetación acuática invada sus bordes.

Los arrozales en agua corriente serán sustituídos siempre que sea posible, á los arrozales en agua estancada.

Los depósitos de agua en los jardines serán de agua corriente. Basta un surtidor en medio de un depósito de corriente débil, para impedir desarrollarse allí los mosquitos.

En San Diego (Texas), Howard ha obtenido

buenos resultados, desde el punto de vista de la destrucción de los mosquitos: estableciendo en la superficie de un estanque ruedas para agua que, durante el verano, eran movidas por pequeños molinos de viento, la ligera agitación producida así en la superficie del agua, bastaba para impedir considerablemente el desarrollo de los mosquitos (1).

El cultivo intensivo del suelo, preconizado con mucha frecuencia, con razón, sirve también para la desecación del suelo; he aquí por qué los *Eucaliptus* que crecen rápidamente, han sido cultivados, desde el punto de vista del saneamiento, en un cierto número de localidades (2); se han conocido, sin embargo, que estos árboles no tenían la propiedad de alejar los Culicidos.

Las plantaciones de pino silvestre y de pino marítimo han dado igualmente buenos resultados (3).

En la Isla Borbón se han hecho, con resultado plantaciones de Filaos para sanear el suelo.

En Holanda y en la América del Norte, las

(1) Horvard, citado por Nuttall. Lentralbl. f. Bakten. t. Abt. Bd. XXV, 1899, pág. 293.

(2) Ramel: Revue maritime et comerciale, 1881; Regulus Carlotti. "Du mauvais air en Corse,, Ajaccio 1869; Ortal: "Thése, París, 1874; Gimbert (de Cannes): Gar. hebdom., 1875, pág. 340; Torelli: "Raqport au Sénat italien,, 1880; Chauning: Gaz. med. d'Algérie, 30 Abril 1884; Michon: Bullet. soc. nat. d'archimat., Enero 1885.

(3) L. Pagliani: "Le reboisement dans ses rapports avec le paludisme,, Rivista d'Igiene e Sanita pubblica. 1. Noviembre, 1898.

plantaciones de Helianto ó tornasol (H. *annuus*) han dado resultados, siempre bajo la base de que se trata de un vegetal que crece rápidamente, secando los terrenos pantanosos.

La introducción del cultivo de la vid ha coincidido, en muchas localidades, con una disminución marcada de la endemia palustre (1), pero en esto intervienen otros factores; el cultivo de la vid entraña el transporte de tierras, la construcción de caminos, el desecamiento de las lagunas; además, aumenta el bienestar de las poblaciones que se dedican á esto; todas condiciones favorables á la disminución de la endemia palustre.

Si las plantaciones que facilitan la desecación del suelo y que no impiden ni la circulación del aire ni la penetración de la luz alrededor de las habitaciones, se deben recomendar, por el contrario, los bosques espesos, los matorrales, los macizos de verde de los jardines, que necesitan un frecuente riego y entretienen la humedad, son excelentes receptáculos para los Culicidos, y peligrosos, por consiguiente.

En país palustre, la casa no debe estar rodeada de jardines.

Se ha conseguido más de una vez sanear las habitaciones destruyendo toda la vegetación que las rodeaba, lo cual no está en contradicción con lo que queda dicho más arriba de la influencia sanitaria de ciertos cultivos ó plantaciones.

2. *Destrucción de las larvas de Culicidos por los*

(1) Caryophyllis: Congreso de medicina, Paris, 1900 (Section de terap.).

medios mecánicos ó con ayuda de substancias químicas.—El mejor medio de destruir las larvas de Culicidos en los depósitos, en las lagunas ó en los estanques de poca extensión, consiste en echar en el agua aceite ordinario ó aceite de petróleo que se extiende en capa muy delgada en la superficie.

Este procedimiento, indicado desde 1847 (1), ha sido experimentado en América por Madame Aaron (2) y por Howard (3). Según Howard, un tonel de petróleo de valor de 22 francos, basta para cubrir una superficie de agua de 96.000 pies cuadrados.

Howard, en una propiedad situada cerca de Washington; Smith, en Long-Island; Weed, en la Nueva-Orleans; Kellogg, en Palo-Alto (California), han empleado con éxito este procedimiento para la destrucción de las larvas de mosquitos.

El aceite de petróleo, extendido en capa muy fina en la superficie del agua, no es nocivo para los peces.

Muchas experiencias hechas en estos últimos años han confirmado los resultados obtenidos en América.

(1) Magasin pittoresque, 1847, pág. 180; Revue scientif., 7 Diciembre 1895.

(2) Lamborn: "Dragon-Flies versus Mosquitoes. New-York, 1890. publicado en Revue scientif., 18 Octubre 1890. En esta obra, Lamborn ha publicado memorias sobre la destrucción de los mosquitos que le fueron enviados por Mme. C-B. Aaron y por A-C. Weeks, W. Beutenmuller, Macauley et Mac-Cook.

(1) Howard (L-O.): "An experiment agains mosquitoes,, Insect Life, t. V et t. VI, 1893-1894.

El mejor medio de emplear el aceite de petróleo ó keroseno es el siguiente: se fija en la punta de un palo un trozo de trapo que se empapa en el petróleo y se pasa por la superficie del agua; el petróleo se extiende bien y la cantidad necesaria para cubrir una parte de agua es menor que cuando se hace echando solamente el petróleo en el agua.

Es suficiente emplear 15 centímetros cúbicos de petróleo por metro cuadrado.

El petróleo, en igual cantidad, es más activo que el aceite ordinario de quemar.

Una de las ventajas de este procedimiento es que no es necesario tener en cuenta la cubicación del agua, sino sólo de la superficie de las cantidades de agua ó de los depósitos.

Desgraciadamente, el petróleo se evapora y es necesario renovar la operación cada quince días.

Es preciso tener cuidado de empezar el petrolaje en la primavera, antes de que haya muchos Culicidos.

Se ha dicho que las larvas morían porque la capa de aceite aglomeraba las sedas del aparato respiratorio. Los pelos ó sedas que se encuentran en el orificio terminal de los troncos traqueales son raros y cortos y, *a priori*, es difícil de comprender que su aglomeración por el aceite pueda producir la asfixia de las larvas.

Yo he recogido larvas de mosquitos muertos ó moribundos en un cristalizador cuya agua había sido cubierta de una capa muy ligera de aceite de quemar; estas larvas han sido fijadas

en el líquido de Flemming, deshidratadas y después montadas en el bálsamo. En estas condiciones, el ácido ósmico colora en negro las gotillas de aceite y se demuestra fácilmente que estas gotillas penetran en los troncos traqueales, lo que explica la muerte por asfixia de las larvas mucho mejor que la aglomeración de las sedas.

No siendo ennegrecido el petróleo, por el ácido ósmico, no me he podido convencer de que mate las larvas por el mismo mecanismo que el aceite; me parece muy probable que así sea, y que si el petróleo es más activo que el aceite, es porque su gran fluidez le permite penetrar más rápidamente en las tráqueas (1).

Muchas otras substancias han sido experimentadas para la destrucción de las larvas de Culicidos.

Los antisépticos ordinarios (sublimado, ácido fénico) son poco activos para las larvas (2) y deberían ser empleados á dosis que serían nocivas para el hombre y para los animales domésticos.

El permanganato de potasa ha sido preconizado con mucha insistencia (3); es bastante activo cuando se hace la experiencia en larvas que han sido puestas en agua limpia; pero echado en agua

(1) A. Laveran «Soc. de Biologie», 20 Enero 1900.
(2) Celli et Casagrandi: "Soc. ital. pour l'étude du paludisme,, Rome, 1899; Doty: "Trabajo analizado in,,. British med. Journal, 7 Septiembre 1901 y en "Médecine moderne, 18 Septiembre 1901; G. Tedaldi: "Atti della Soc. per gli studi della Malaria,, 1902, t. III, pág. 102.
(3) The public health Journal, 198.

muy impura de una laguna, el permanganato se descompone rápidamente y se hace inactivo, á menos que se empleen dosis enormes.

La lechada de cal presenta un inconveniente semejante: la cal se transforma rápidamente en carbonato de cal inactivo. Sin embargo, la cal puede en ciertos casos prestar servicios para la destrucción de las larvas de Culicidos. Es preciso emplear la cal viva de buena calidad en la proporción de 1 parte de cal por 100 partes de agua (1).

El polvo de flores de crisantemos, echado en el agua en la proporción de 0,50 gramos de polvo por litro de agua, mata bastante rápidamente las larvas; el empleo del aceite de petróleo es mucho más cómodo (en todas partes se encuentra petróleo) y menos costoso.

Si se trata de destruir las larvas de Culicidos en el agua que sirve para beber, bien el hombre, bien los animales, se empleará aceite ordinario en vez del petróleo.

Se ha visto que las larvas de Culicidos no pueden vivir en las lagunas ó en los arroyos que están enteramente cubiertos de lentejas de agua. Centanni y Orta han propuesto servirse de la lenteja de agua para la destrucción de las larvas de Culicidos.

(1) Maroudhis: "2 Congreso panhellénico de medicina,, Atenas. 1903 et Grece moderne, 1-15 Junio, 1903. Esta práctica ejercería, al decir de algunos observadores, una influencia favorable en los países palustres; Grellet: "De l'influence antimalarique de la chaux,, Revue d'higiene, 20 Agosto, 1899.

Es posible que este procedimiento pueda ser útil en algunos casos particulares; el empleo del petróleo, que da resultados mucho más rápidos y más seguros, y que no hace las colecciones de agua inutilizables para otros usos (como hacen las lentejas de agua), deberá ser preferido en la inmensa mayoría de los casos.

3. *Destrucción de las larvas de Culicidos por los peces y por las larvas de diversos insectos.*—Los peces destruyen mucho las larvas de los mosquitos; para hacer desaparecer los mosquitos en la vecindad de un depósito de agua, está, pues, indicado mantener peces en aquel depósito.

Russel de Bridgeport (1), refiere que á consecuencia de una inundación se habían formado en una localidad dos estanques, casi del mismo tamaño; en uno de ellos había quedado una docena de peces, mientras que en el otro no había ninguno; al cabo de algún tiempo, las larvas de mosquitos pululaban en el segundo estanque, mientras que el primero permanecía indemne.

Yo he observado casos idénticos durante el verano de 1903 en los alrededores de Roscoff (Finisterre).

Howard aconseja echar en los estanques mosquitos de *Gasterosteus aculeatus*, que tienen la ventaja de poder vivir en un agua de mediana calidad, como lo es con frecuencia la de estos estanques; los pequeños ciprinos pueden ser utilizados igualmente con este fin.

Las larvas de tritones comen también las lar-

(1) Russell: Insect Life, 1891, t, III, p. 223.

vas de mosquitos; pero las destruyen menos deprisa que los anteriores, como he podido comprovar.

R. H. Lamborn ha provocado una información entre los entomólogos americanos, sobre la cuestión de saber si las libélulas (*Dragon-Flies*) destruirían los mosquitos (1) y si, favoreciendo la multiplicación de las mismas en una localidad, se las podría limpiar de mosquitos. Resulta de la investigaciones de Madame Aaron, de Weeks y de otros muchos observadores, que el empleo de las libélulas contra los mosquitos no es práctico.

En estos últimos años se ha utilizado en América, para la destrucción de los mosquitos, una mosca picante (Stechfliege) que hace una guerra encarnizada á estos mosquitos y que, á causa de esto, ha recibido la denominación popular de *Mosquito-hawks* (halcón de los mosquitos) (2).

Muchas larvas de insectos comen las larvas de Culicidos: las larvas de *Mochlonyx* en particular (3); cuando se meten en un bote larvas de Culicidos con larvas de *Mochlonyx*, se ve que las primeras desaparecen rápidamente; pero así se colocan en condiciones muy favorables á la destrucción de las larvas de Culicidos, atendiendo á

(1) De ahí el título del trabajo de Lamborn citado más arriba.

(2) Brit. med. Journ., courte analyse in Janus del 15 Febrero au 15 Marzo, 1899, p. 106.

(3) Galli-Valerio et Rochaz de Jongh: "Rech. sur les Culicides, Rome, 1903; D'Emmerez de Charmoy: "Rapport sur la malaria et les moustiques a l'île Maurice,, 1902.

que las larvas de insectos en experimentación no pueden procurarse otro alimento, y en el estado natural no es así; el hecho es que se encuentran con frecuencia larvas de Culicidos en depósitos de agua que contenían igualmente larvas de insectos reputados culicífagos.

Los mosquitos están sujetos á diferentes enfermedades microbianas que les son propias; puede ser que dé buen resultado para destruirlos propagar algunos de estos microbios; pero no se ha llegado aún por este procedimiento á ningún resultado práctico (1).

W. Stiles ha llamado recientemente la atención sobre un pequeño gusano de la familia de los *Mermithidos*, cuya presencia en el intestino de los mosquitos sería nefasta para el desarrollo de la especie. Stiles ha dado á este gusano el nombre de *Agamomermis culicis* (2).

4. *Procedimientos empleados para destruir los Culicidos llegados al estado de insectos alados.*—Es mucho más difícil destruir los Culicidos que han llegado al estado de insectos alados que destruir las larvas. La destrucción de los Culicidos alados que se encuentran en los alrededores de las habitaciones, es imposible; la destrucción de los que han penetrado en las habitaciones es asimismo difícil, porque no se pueden emplear procedimientos que harían las casas inhabitables.

El ácido sulfuroso producido por la combus-

(1) A. Laveran: "Soc. de Biologie, 1 Marzo, 1902.

(2) Médicine moderne, 26 Agosto, 1903.

tión del azufre, mata muy rápidamente los mosquitos. Este procedimiento no es aplicable á la destrucción de los mosquitos en las casas, pero da muy buenos resultados en la destrucción de estos insectos á bordo de los barcos procedentes de puertos infectados de fiebre amarilla ó que han tenido marineros ó pasajeros atacados de esta enfermedad; se sabe que la fiebre amarilla es propagada, como el paludismo, por los Culicidos (*Stegomyia fasciata*). La desinfección hecha con el aparato Clayton da resultados excelentes.

El aldeído fórmico es mucho menos eficaz (1).

Los vapores de cloro matan rápidamente los mosquitos, pero son muy irritantes.

El humo es empleado con frecuencia para matar ó para ahuyentar los mosquitos. En ciertos países se ahuman las habitaciones con el fin de defenderse contra los mosquitos; inútil es añadir que este procedimiento es muy desagradable y que entraña serios inconvenientes: irritación de la mucosa respiratoria y de las conjuntivas, etc.

Se emplea, en el Mediodía de Europa, para desembarazar de mosquitos las habitaciones de dormir, conos á base de polvos de pelitre, designados generalmente con el nombre de *fidibus*. Un poco antes de acostarse, se cierran las ventanas y se enciende uno de estos conos, que arde desprendiendo un humo bastante irritante. No es

(1) J. Rosenau: "Desinfection against mosquitaes with formaldehyd and sulphur dioxiel,, Washington 1900.—Loir: "La lutte pratique contre la malaria,, París, 1903.

agradable, en los países cálidos, cerrar así las ventanas por la noche y respirar el aire impregnado de este humo. Por otra parte, los mosquitos no mueren por efecto de esta operación, sino solamente quedan atontados; al cabo de algunas horas, se despiertan y pican.

Celli y Casagrandi han experimentado diferentes productos para la destrucción de los mosquitos alados (1).

El cuadro siguiente indica, para cada culicicida, el tiempo necesario para conseguir la muerte aparente y la muerte real de los mosquitos.

En una habitación no se pueden emplear las cantidades de culicicidas equivalentes á las empleadas en estas experiencias; además, el aire se renueva rápidamente y los principios volátiles desaparecen; no se debe, pues, esperar en la práctica resultados tan satisfactorios.

(1) Soc. ital. pour l'etude du paludisme,, Rome, 1899.

Efectos producidos por algunos culicicidas:

	Muerte aparente.	Muerte real.
Esencia de trementina..	1′	1′
Alcanfor.....	4 á 5′	4 á 5 h.
Ajo.....	5 á 10′	5 h.
Naftalina.....	10 á 35′	8 h.
Humo de tabaco.....	instantáneo.	1 á 3′
Humo de polvo de crisantemos (flores escogidas).....	5′	1 h.
Humo de hojas frescas de *Eucaliptus*.....	3 á 5′	3 h.
Humo de polvo de pelitre.....	5′	8 h.
Humo de hojas secas de menta.....	5′	8 h.
Humo de conos zanzaricidas.....	12′	36 h.
Ácido sulfuroso.....	inmediato.	1′

El polvo de pelitre tiene una actividad incontestable; es empleado en la Habana para la destrucción de los mosquitos; las habitaciones de las casas que se van á desinfectar son espolvoreadas con polvos de pelitre; los mosquitos que caen al suelo son barridos y destruídos por el fuego.

Se ha visto más arriba que los conos á base de polvos de pelitre eran muy empleados en el Mediodía de Europa; se obtienen los mismos resultados haciendo bolitas con polvo húmedo de pelitre; se dejan secar estas bolitas, y por la noche

se queman una ó dos en la habitación que se quiere limpiar de mosquitos (1).

Para la protección de las casas de campo, madame Aaron y Beutenmuller recomiendan el empleo de lámparas, que se colocan á cierta distancia de la casa en platos que contienen un poco de aceite de petróleo. Los mosquitos, atraídos por la luz, caen en los platos y mueren por el petróleo.

Se puede colocar una de estas lámparas, por la noche, en un cuarto vecino á la habitación de dormir; en esta última es preciso por el contrario, cerrar las ventanas temprano y no dejar luces.

Se podrán utilizar, para destruir los mosquitos, las lámparas de acetileno que son empleadas para la destrucción de otros insectos dañinos; estas lámparas están colocadas encima de recipientes que contienen un líquido insecticida.

Según Héricourt, bastará tener una lámpara de petróleo encendida en un cuarto para alejar ó destruir los mosquitos (2); desgraciadamente, no es así. Los mosquitos abundan con frecuencia en las habitaciones y en los despachos alumbrados con petróleo (3).

Cuando se está obligado á pasar la noche al aire libre en una región donde abundan los mosquitos, es útil encender grandes fuegos; los in-

(1) Campbell (A. M.): "Remedies against sandflies and mosquitoes,, Inset Life, 1891, t. III, p. 470.
(2) Revue scientifique, 9 Febrero, 1901.
(3) F. Battesti: "Anopheles et paludisme,,. Bastia, 1903.

sectos vienen á quemarse allí ó bien el humo los ahuyenta.

En las habitaciones, una persona debe estar encargada de matar los mosquitos que se encuentran por la mañana, sobre todo en las paredes de los dormitorios, en los cristales de las ventanas ó en los mosquiteros. Esta caza de los mosquitos es fácil en las habitaciones protegidas por medio de telas metálicas; los pocos mosquitos que han conseguido introducirse, se posan por la mañana sobre las telas metálicas fijadas en las ventanas, y se les destruye sin dificultad.

Con el fin de facilitar la destrucción de los mosquitos, las paredes de las habitaciones estarán pintadas á la cal, ó mejor, cubiertas de una capa de color claro que permita lavarlas.

CAPITULO II

Medidas que hay que tomar para protegerse contra las picaduras de los mosquitos.—Elección de la habitación. — ¿Vegetales culicifugos? — Protección mecánica. Mosquiteros. Protección metódica de la habitación por medio de telas metálicas.— Protección mecánica de los individuos obligados á salir por la tarde ó á pasar la noche al aire libre.—Otras medidas preconizadas para evitar las picaduras de los mosquitos.

1. *Elección de la habitación.*—Esta elección tiene una gran importancia en los países palustres; debe ser hecha con mucho discernimiento, desde el punto de vista especial de la defensa contra el paludismo.

Se ha visto que los mosquitos prefieren los sitios bajos, bien abrigados, y que huyen, por lo contrario, de los sitios altos y bien ventilados; esta es una indicación de las más importantes. Las casas situadas en una colina ó en los barrios elevados de una ciudad, serán preferidas á las que se encuentran en la llanura ó en los barrios bajos.

Se habitará en los pisos, más bien que en los cuartos bajos.

Las casas situadas sobre corrientes de agua, cuyos bordes se hacen fangosos en verano, y con mayor razón aquellas que están en la proximidad de las lagunas, deben evitarse.

La proximidad de los jardines es peligrosa, por las razones que ya quedan expuestas.

En las ciudades, son los barrios céntricos donde se encuentra el máximum de seguridad contra los mosquitos, así como contra las fiebres palustres; en el campo ocurre así en las alturas desnudas ó cubiertas solamente de árboles clareados, que no impiden circular el aire y que no necesitan ser regados continuamente, como las plantas de los jardines.

Los europeos habitarán, cuando sea posible, lejos de los barrios de los indígenas; se ha visto, en efecto, que los niños indígenas son una causa grave de infección.

2. *Vegetales culicifugos.* — Cierto número de plantas, de arbustos ó de árboles, han sido citados como que tenían la propiedad de ahuyentar los mosquitos, y se han propuesto utilizarlos para la defensa de las habitaciones.

El ricino ha sido citado en este sentido de alejar los mosquitos. En Egigto se plantan ricinos alrededor de las casas, con el fin de librarse de estos insectos (1). Plumacher, cónsul de los Estados Unidos en Maracaibo, ha preconizado las plantaciones de ricino como un medio excelente de ahuyentar los mosquitos; ramas de ricino colocadas en una habitación, bastarían para ga-

(1) "Indian med.,, Record, 16 Marzo, 1898.

rantir los habitantes de esta vivienda contra los mosquitos.

Mr. el profesor Giard me ha dicho haber comprobado, durante un viaje en Argelia, las propiedades culicifugas del ricino.

Ocimum viride ha sido preconizado recientemente; esta planta es empleada, según parece, en Sierra-Leona como culicifugo y también como febrífugo (1). *Ocimum viride* es una planta muy rara en Europa, parecida al ocimo vulgar.

Según las experiencias hechas en Sierra-Leona por el Dr. Prout, *Ocimum viride* no tiene las propiedades culicifugas que le han sido atribuídas (2).

Ya, con los *Eucalyptus*, se había sufrido una decepción; se había comprobado que estos árboles no poseían la propiedad de alejar los mosquitos y que, al contrario, servían con frecuencia de abrigo á estos insectos.

No se conocen todavía, pues, vegetales cuyas propiedades culicifugas, en el estado natural, estén demostradas; ya habrá lugar de proseguir los estudios emprendidos en este sentido. El descubrimiento de un vegetal culicifugo sería de una gran importancia para el saneamiento de las localidades palustres.

3. *Protección mecánica contra los mosquitos. Mosquiteros.*—Desde hace mucho tiempo, los mos-

(1) Brit. med. Journal, 31 Julio 1903; The tropical agriculturist, 2 Febrero 1903; Carta del capitán Larymore «in» The London Times, 28 Abril 1903.

(2) Médecine moderne, 9 Septiembre 1903.

quiteros están en uso en los países cálidos, allí donde abundan los mosquitos. Es innegable que un mosquitero *bien instalado* protege, durante la noche, contra las picaduras de los mosquitos y que constituye, por consecuencia, un buen medio de defensa contra la fiebre palustre; se ha observado frecuentemente que, en una misma localidad, en una misma habitación, las personas que usaban mosquiteros estaban indemnes de paludismo, mientras que las que descuidaban tomar esta precaución eran atacadas (1).

Desgraciadamente, los mosquiteros están con frecuencia instalados de un modo defectuoso ó en mal estado de conservación, y por lo tanto llenan muy incompletamente su cometido.

El mosquitero no estará suspendido del techo en forma de anillo; la cama estará armada de un marco de su mismo tamaño que sostendrá el mosquitero de tul sólido, de mallas ni demasiado anchas, ni demasiado estrechas; las mallas demasiado estrechas impiden la circulación del aire, las demasiado anchas dejan pasar los mosquitos. La parte del mosquitero que recubre el marco debe ser de tul, como todo lo demás, y no de tela; importa, en efecto, no impedir la circulación del aire. El marco no estará suspendido muy alto; la persona que ocupa el lecho debe poder, estando en pie, matar los mosquitos que hubieran conseguido introducirse dentro del mosquitero.

(1) Véase especialmente: R. Ross.—Brit. med. Journal, 22 Julio 1899 et Emily.—Arch. de méd. navale, Octubre 1900, pág. 255.

El mosquitero no debe arrastrar por el suelo, donde se ensuciaría, pero es necesario que sea lo bastante largo para que se pueda remeter el borde libre debajo del colchón; cuando no se toma esta precaución, los mosquitos consiguen introducirse por la parte inferior.

Se repasará á menudo el mosquitero para asegurarse de que no está ni agujereado ni descosido. Por la mañana y por la tarde, se matarán los Culicidos que hayan podido penetrar en el ininterior.

El mosquitero estará hecho de tul blanco y conservado con mucha limpieza; los mosquitos, cuyo color es obscuro, se ven bien sobre un tejido blanco y son destruídos fácilmente.

El mosquitero debe estar suficientemente alejado de la superficie del cuerpo para que los mosquitos no puedan picar á través del tul.

El mosquitero será modificado para el uso de los viajeros y de los soldados en campaña, que deben con frecuencia acostarse en el suelo; el mosquitero poco voluminoso, fácilmente transportable, estará construído de manera que pueda ser suspendido en la tienda de campaña; el borde inferior estará guarnecido de tela.

4. *Protección metódica de la habitación por medio de telas metálicas.*— Por bien instalado que esté el mosquitero, no protege más que cuando se está en la cama; fuera de esto, los *Anopheles* pican con frecuencia por la tarde, antes de la hora de acostarse; el mosquitero es de un empleo bastante incómodo en los países cálidos; quita la circula-

ción del aire alrededor del que duerme y da, por consiguiente, el calor más fatigoso; en fin, si el mosquitero está mal cuidado, roto ó descosido, como ocurre con demasiada frecuencia, no es de ninguna utilidad.

La protección metódica de la habitación por medio de telas metálicas, evita todos estos inconvenientes y reemplaza ventajosamente á los mosquiteros.

En el Mediodía de Francia, en Camargue principalmente, se usa desde hace mucho tiempo el proteger las habitaciones contra las moscas y los mosquitos guarneciendo las ventanas de bastidores á los cuales se adaptan telas metálicas; pero únicamente desde que ha sido puesto fuera de duda el papel de los *Anopheles* en la propagación del paludismo, es desde cuando este medio de protección ha sido aplicado de una manera metódica.

Numerosas experiencias han sido hechas con el fin de establecer cuál era el valor de esta medida profiláctica (1).

Desde 1899, algunas de las estaciones de las líneas férreas que atraviesan las regiones más insalubres de Italia han sido protegidas. Habiendo

(1) Grassi: «Accad. dei Lincei», 1900, t. IX, fac. 6; y Relation de l'expér. faite sur les employés de chemin de fer dans la plaine de Capaccio, Milán, 1901; A Celli.—«La nuova profilassi della malaria nel Lazio», Supplemeuto al Policlinico, 1900, «Atti per gli studi della malaria,, Roma 1901 y Annali d'igiene spérim., 1901, fasc. 1; Baldi.—Supplemento al Policlinico, 24 Febrero 1900.

UNIVERSIDAD DE MURCIA
FACULTAD DE MEDICINA
BIBLIOTECA

dado resultados favorables estos ensayos, se han extendido progresivamente; hoy todas las habitaciones de los empleados en los caminos de hierro italianos, en las regiones palustres, están protegidas contra los mosquistos por medio de telas metálicas que guarnecen las puertas y las ventanas.

También se han hecho ensayos para proteger las chozas de los pastores ó de los labradores.

Grassi y Celli, di Mattei (1), Proccaccini (2), Postempski (3), de Luca (4), han puhlicado resultados favorables con el empleo de las telas metálicas.

Creo inútil exponer al detalle las experiencias hechas en Italia sobre la protección de las habitaciones; me bastará decir que estas experiencias han sido bastante decisivas para que la ley italiana de 2 de Noviembre de 1901 haya hecho obligatoria esta protección en país palustre para todos los empleados y obreros del Gobierno.

Las cifras siguientes dan una buena idea de los resultados obtenidos (5):

En un total de 5.165 personas protegidas más ó menos completamente, hubo 20 por 100 de re-

(1) Centralbl. f. Bakter., avut, 1900, t. XXVIII, pág. 189.
(2) Annali di med. naval., Enero 1901.
(3) "La campagne antimalarigue de la Croix Rouge italienne dans la campagne romaine,, en 1900. Rome, 1901.
(4) De Luca: «Infez. malarica in Foggia». Foggia, 1902.
(5) "Atti della Soc. per gli studi della malaria,, 1902, t. III, pág. 652.

cidivas y 3,3 por 100 solamente de fiebres primitivas.

En 4.363 personas protegidas completamente, la proporción de las recidivas ha sido de 21,1 por 100; la de las fiebres primitivas de 1,9 por 100 solamente.

En 802 personas protegidas incompletamente (1), la proporción de las fiebres primitivas ha sido de 10,9.

En las personas no protegidas que habitan las mismas localidades que las personas protegidas y sirviendo de comprobación, la proporción de los individuos atacados de fiebre se ha elevado con frecuencia al 40 y al 60 por 100; en un caso se elevó al 96 por 100.

Es preciso decir que en estas experiencias, la quinina ha sido con frecuencia dada preventivamente, al mismo tiempo que se protegía la habitación, y que no es siempre fácil calcular la parte que corresponde á cada uno de los dos métodos profilácticos. Teóricamente, la protección mecánica contra los mosquitos debería ser suficiente, pero es muy difícil obtener una protección completa; las personas que habitan la casa protegida son con frecuencia apáticas y poco cuidadosas; las puertas quedan abiertas, salen por la tarde ó por la noche sin tomar las precauciones necesarias, etc. Se concibe, pues, que los resultados sean mejores con el empleo simultáneo de la quinina á título preventivo y las telas me-

(1) La protección es incompleta cuando sólo se limita á los cuartos de dormir.

tálicas, que con la protección sola de la habitación.

Ferreros di Cavallerleone, que ha experimentado los diferentes métodos de profilaxia del paludismo en las tropas que ocupaban durante el verano los fuertes insalubres de los alrededores de Roma, da los resultados siguientes: los soldados que estaban protegidos contra los mosquitos por medio de telas metálicas y que tomaban la quinina preventivamente, no han sido atacados de paludismo sino en la proporción de 1,74 por 100; aquellos que protegidos del mismo modo no tomaban la quinina, fueron atacados en la proporción de 2,67 por 100. Las fiebres eran muy comunes y muy graves en la población civil en la vecindad de los fuertes, en cuya guarnición se ha hecho la experiencia, y los *Anopheles* eran numerosos en estos fuertes (1).

Mariotti Bianchi, dando cuenta de una experiencia hecha en el campo de Talamone, muy insalubre, afirma que los medios de protección mecánica no han dado buenos resultados; las puertas de las habitaciones quedaban abiertas, las telas metálicas estaban á menudo en mal estado, y por la mañana se podían recoger numerosos *Anopheles* en los cuarteles. En estas condiciones, no es extraño que el empleo preventivo de la quinina haya dado resultados mejores que las telas metálicas (2).

(1) Giorn. med. del R. Esercito, 31 Marzo 1901.
(2) Mariotti Bianchi: Giorn. med. del R. Esercito, 31 Mayo 1902, pág. 486.

Yo conozco otra experiencia de protección mecánica de puestos militares que ha resultado igualmente mal, por causa de la apatía de los hombres que ocupaban estos puestos; las telas metálicas estaban acribilladas de golpes de bayoneta. Los soldados son niños grandes y les gusta destruir, pero la ordenanza tiene tan poderosos medios de acción sobre ellos, que la protección mecánica de los cuarteles en las localidades insalubres será realizada *cuando se quiera.* Será preciso empezar por dar conferencias á los oficiales y á los soldados para explicarles la gravedad de las fiebres palustres, la causa de estas fiebres y el papel de los mosquitos en su propagación; desde el día que los oficiales y los soldados estén convencidos que las picaduras de los mosquitos producen la fiebre, no se harán más agujeros en las telas metálicas, ó bien estos destrozos serán pronto castigados y reparados.

La experiencia siguiente ha sido hecha en la isla Formosa por la autoridad militar japonesa.

En la misma localidad, y durante la estación de las fiebres, una compañía compuesta de 115 hombres ha sido protegida completamente contra los mosquitos, mientras que el resto del batallón no estaba protegido.

Entre los 115 hombres protegidos no hubo ningún caso de paludismo; el resto del batallón, que contaba 646 hombres, tuvo 285 casos de paludismo, ó sea un 44,09 por 100, y la mortalidad fué de 1,12 por 100 (1).

(1) Tamura: "Rech. sur le paludisme au Japon,,.

Sambon y Low realizaron en 1900 una experiencia que demuestra bien la eficacia de la protección mecánica contra los mosquitos, en la profilaxia del paludismo (1).

En Londres fué construída una barraca de madera capaz de albergar cinco personas; todas las aberturas estaban guarnecidas de telas metálicas. En primeros de Julio de 1900, esta barraca fué transportada cerca de Ostia, en una de las localidades más insalubres de la campiña romana, y Sambon y Low se instalaron allí con dos criados italianos. Durante el día, los experimentadores no tomaban ninguna precaución contra el paludismo, bebían la misma agua que los indígenas y practicaban excavaciones, ocupación reputada muy peligrosa en país palustre; bien entendido, que no usaban ni la quinina, ni de algún otro febrífugo; por la tarde, se encerraban en su casa antes de la puesta del sol y se pasaban allí las noches, al abrigo de los mosquitos, gracias á las telas metálicas, pero con las ventanas abiertas. En estas condiciones, Sambon y Low han podido residir allí durante toda la estación insalubre, en medio de una población castigada en gran manera por el paludismo, sin sufrir el menor ataque de fiebre. Hay que añadir que los *Anopheles* eran numerosos en la localidad. (A. *maculipennis*, A. *pseudopictus*).

Comunic. al 11.º Congreso de los médicos militares americanos, Junio 1902. Anal, in Giorn. med. del R. Esercito, 31 Julio 1903.

(1) Sambon et Low: Brit. med. Journ,, 8 Diciembre 1900; Revue d'hygiene, 1901, pág. 655.

La Liga corsa contra el paludismo se esfuerza desde hace dos años en vulgarizar el empleo de las telas metálicas. En 1902, durante un viaje que hice en Córcega, pude comprobar que muchas grandes administraciones (aduanas, puentes, calzadas, caminos de hierro), habían empezado á proteger las habitaciones de su personal, y que ya se habían conseguido felices resultados.

En el cuartel de la aduana de Porto-Vecchio, había habido en 1901, 14 casos de paludismo entre 23 personas; en 1902, después de la aplicación de las telas metálicas, no ha habido más que un solo caso para el mismo efectivo (1).

En 1903, las experiencias de protección de las habitaciones han sido proseguidas en Córcega, principalmente en las estaciones más insalubres de la línea férrea que rodea la costa oriental.

Una experiencia hecha en la estación de l'Alma (provincia de Argel), ha dado buenos resultados (2).

Kermorgant ha citado el hecho siguiente (3), tanto más interesante cuanto que ha sido recogido por personas que no tenían interés alguno y que parecían por lo mismo haber sido sorprendidas por los resultados obtenidos. Una compañía

(1) Laveran: «Acad. de médecine», 7 Octubre 1902. F. Battesti: «Ligue corse contre le paludisme», Compte rendu pour 1902. Bastia, 1903,

(2) Ed. Sergent: «La lutte contre los moustiques», thése de Paris, 1903.

(3) «Instruct. concernant les mesures á prendre contre les malad. endém , épidém. et contagieuses», Paris, 1903.

de dragado, que limpia los canales en Cochinchina, en una región donde reina la fiebre de los bosques, ha conseguido mucho con la construcción de grandes jaulas de tela metálica, para poner á sus empleados al abrigo de las picaduras de los mosquitos. Los casos de paludismo han sido raros. La Compañía procuraba sólo proteger á sus empleados contra los mosquitos, y se ha encontrado con que esta protección ha sido eficaz también contra el paludismo.

Schoo ha referido la experiencia siguiente (1): En 1901, un poblado de Holanda, que contaba 300 habitantes, había tenido numerosos enfermos atacados de paludismo. En este poblado, Schoo escogió, en 1902, 10 casas con 47 habitantes, entre los cuales había observado 18 casos de fiebre palúdica el año precedente; estas casas, situadas á la orilla de un pantano rico en *Anopheles*, fueron protegidas metódicamente por medio de telas metálicas. A principios de la primavera del 1902, se observaron 4 casos de recaída entre los 47 habitantes protegidos, pero no se produjo ningún nuevo caso, mientras que en 13 casas no protegidas, vecinas de las protegidas, se observaron 8 casos nuevos. En el poblado, en total, no hubo menos de 78 casos de fiebre.

Se ha dicho que el uso de las telas metálicas era incómodo y gravoso. Cuando se ha permanecido en una región donde abundan los mosquitos, y se ha habitado sucesivamente, como yo lo he

(1) Schoo: Nederland. Tydschr. voor Geneesk., 6 Junio 1903.

hecho, una habitación protegida y una habitación no protegida, no se puede participar de esta opinión (1).

En la habitación no protegida, se está atormentado, por el día, por las moscas y los mosquitos; por la noche, si se quiere tener luz (que atrae los mosquitos), es necesario cerrar las ventanas, y el calor se hace entonces intolerable; como único recurso queda el refugiarse dentro del mosquitero, que con mucha frecuencia tiene algunos rotos, por los que los mosquitos consiguen introducirse.

En la habitación bien protegida por medio de telas metálicas, se está al abrigo de los mosquitos y de las moscas, tanto por el día como durante la noche; por la noche, se puede encender la lámpara sin cerrar las ventanas; se puede, en fin, dormir sin mosquitero y con las ventanas abiertas, lo cual, en los países cálidos, es un bienestar inapreciable.

Asimismo, en los países no palustres, cuando abundan los mosquitos, la habitación deberá ser protegida por medio de telas metálicas.

En los países templados se puede levantar las telas metálicas durante la estación del invierno, que es salubre, y durante la cual los mosquitos desaparecen casi por completo.

La protección mecánica de la habitación no impide solamente el que los *Anopheles* piquen á los individuos sanos impide también que los

(1) A Laveran: "Rapport sur un travail du docteur Michon, Acad. de médecine,, 26 Mayo 1903.

Anopheles se infecten picando á los enfermos; desde este punto de vista, es indispensable, en país palustre, proteger con cuidado, contra el acceso de los mosquitos, los hospitales y las ambulancias. Yo he citado el ejemplo del campo de Ankourik, cerca de Diego Suárez; en medio del campo estaba la ambulancia, y en esta ambulancia, llena de enfermos atacados de fiebre palúdica abundaban los *Anopheles* (1); éstas son evidentemente condiciones muy favorables á la propagación del paludismo; telas metálicas aplicadas á las puertas y á las ventanas de la ambulancia, hubieran disminuído ciertamente los cambios de infección de los hombres acampados en la vecindad.

De todos los hechos expuestos arriba, yo creo tener el derecho de dictaminar que la protección de la habitación por medio de las telas metálicas, está bien probada y que merece entrar en la práctica: para ser eficaz, esta protección debe hacerse de un modo metódico, siguiendo las reglas que debemos estudiar ahora.

La protección de la habitación puede ser total ó parcial; en el primer caso, todas las ventanas, todas las puertas que hacen comunicar la habitación con el exterior, están guarnecidas de telas metálicas; se guarnecen igualmente las chimeneas y todos los orificios que pueden dar acceso á los mosquitos; en el segundo caso, sólo se protegen los dormitorios. La protección total es evidentemente la mejor, pero hay que tener en

(1) A Laveran: "Soc. de Biologie,, 31 de Junio 1903.

cuenta el gasto que implica; la protección de los dormitorios solos, es mucho menos costosa que la protección general y, bien hecha, llena la indicación principal.

Las telas metálicas deben ser instaladas en las

Fig. 18.—Marco guarnecido de tela metálica, destinado á estar sujeto en el hueco de una ventana.

ventanas, de modo que puedan ser levantadas durante el invierno; es preciso también que la existencia de estas telas no impida ni abrir ni cerrar las puertas, tan necesarias en los países cálidos para proteger la habitación contra los ardores del sol.

El procedimiento más cómodo consiste en cla-

var las telas metálicas en un marco de madera que se atornilla al quicio de la ventana. Este marco está dividido en dos partes, como se indica en la figura 18. En la parte superior (*A*), la tela metálica está fija; en la parte inferior (*B*), la tela está puesta en un marco movible por medio de bisagras (*C* y *C'*). Dos pestillos de madera (*D D'*) sirven para fijar el marco *B* en su parte inferior; un pequeño trozo de cuero (*E*) sirve para levantar el marco cuando se quiere abrir ó cerrar las maderas exteriores.

Según una tarifa establecida en Bastia, que me ha comunicado M. Battesti, la ventana guarnecida cuesta 5,30 francos (2,50 francos por el marco de madera de 1,80 metros de alto por 0,90 de ancho, 2,80 francos por la tela metálica).

Para las puertas, la disposición mejor, según las experiencias hechas en Italia, consiste en colocar por delante de la puerta exterior, si la protección es total; de la puerta de la alcoba, si no es más que parcial, un tambor de tela metálica análogo al que está representado en la figura 19; las puertas serán de cierre automático y el tambor lo suficiente ancho para que la puerta exterior pueda cerrarse antes que se abra la puerta interior.

Es conveniente que el tambor sea más alto que la puerta interior; cuando un mosquito franquea la puerta exterior, va á posarse, casi siempre, en la parte superior del tambor.

Es necesario defender también la entrada de los respiraderos de las cuevas y las chimeneas.

Se cerrarán los respiraderos de las cuevas con pequeños marcos de madera guarnecidos de tela metálica, y la extremidad superior de las chime-

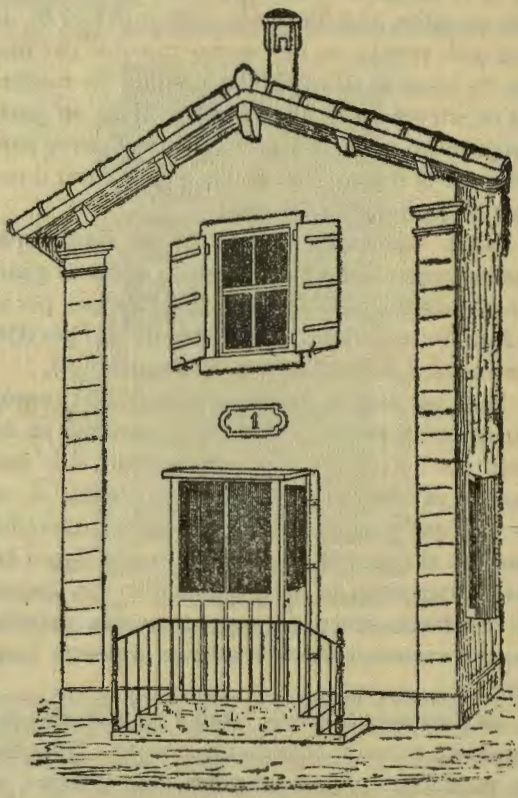

Fig. 19.—Casa de peón caminero, protegida contra los mosquitos. Las ventanas, la puerta de entrada y la chimenea, están provistas de tela metálica.

neas estará cubierta de cilindros guarnecidos del mismo modo (fig. 19); estos cilindros estarán fijos sólidamente para resistir los vientos; serán movibles, sin embargo, á fin de que se puedan quitar en invierno.

La tela metálica será escogida con gran cuidado; el éxito de la operación depende de esta elección.

Las mallas no deben ser ni demasiado anchas, ni demasiado estrechas; las mallas demasiado anchas dejarían pasar los *Anopheles*, las mallas demasiado estrechas impedirían la penetración del aire y de la luz; un ancho de malla de un milímetro da buenos resultados.

El hilo de la tela no debe ser ni demasiado grueso ni demasiado fino; un hilo muy grueso impide la entrada del aire y obscurece las habitaciones protegidas, un hilo muy fino es poco sólido.

Las telas de hierro ordinario se oxidan rápidamente, sobre todo á orillas del mar, y se hacen entonces muy rompibles; además se recubren de manchas negruzcas, de herrumbre desagradable á la vista. Se puede, es verdad, pintar estas telas, lo que aumenta su duración; pero la pintura de aceite cierra en parte las mallas, lo cual impide la circulación del aire y la entrada de la luz.

Las telas de hierro galvanizado no tienen estos inconvenientes, son poco costosas (1,75 francos el metro cuadrado) y son de buen uso; se emplearán, pues, con preferencia á las otras.

Las telas con hilo de cobre son de un precioso

efecto, no se oxidan y duran mucho tiempo; pero el precio de coste es mucho más elevado que el de las telas de hierro galvanizado; su empleo no está indicado sino en las casas particulares.

En defecto de telas metálicas, se puede poner en los marcos de las ventanas tul de mosquitero, pero el tul se ensucia muy pronto por el polvo, por la lluvia, por las moscas; las mallas ceden, se hacen agujeros y la protección se hace incompleta; las telas metálicas son, pues, preferibles.

5. *Protección mecánica de los individuos obligados á permanecer al aire libre durante la noche.*—Los *Anopheles* no pican sino por la tarde y durante la noche; los consejos que se dan desde largo tiempo en los países palustres, de meterse en casa antes de la puesta del sol, de no salir antes de su salida y, sobre todo, de no dormir al aire libre, están del todo acordes con la doctrina anopheliana. Pero todas las personas no pueden retirarse por la tarde á una habitación protegida contra los mosquitos. Muchas profesiones exigen salir por la noche y aun pasar noches enteras al aire libre. Los soldados, los aduaneros, necesitan montar guardias por la noche en las localidades insalubres; los empleados de los caminos de hierro tienen un servicio de noche; los viajeros, los soldados en campaña pasan con frecuencia la noche al aire libre.

Desde largo tiempo, en los países donde abundan los mosquitos se ha buscado el modo de protegerse contra sus picaduras. En los alrededores de Aigues Mortes se emplean con este objeto man-

guitos de gasa verde; á cada extremidad del manguito se pasa un elástico por una jareta; uno de los elásticos se fija sobre la cabeza, el otro encierra el cuello.

Este mosquitero protege bien la cabeza y el

Fig. 20.—Mosquitera para proteger la cabeza y el cuello contra las picaouras de los mosquitos.

cuello; es necesario que sea bastante amplio, y se recoge en la parte inferior, alrededor del traje, más bien que sujetarlo debajo del cuello (fig. 20). En los movimientos, el mosquitero fijo, por medio del elástico, se levanta con frecuencia y deja al descubierto la parte inferior del cuello; por

otra parte, la presión de un elástico alrededor del cuello es molesta.

Para proteger las manos es necesario ponerse guantes de algodón bastante espesos, y para proteger los tobillos polainas y pantalones ajustados en la parte inferior. Cuando se tienen zapatos que no suben por encima de los tobillos y los pantalones ordinarios, los mosquitos pican fácilmente á través de los calcetines.

Fermi y Cano-Brusco han hecho una experiencia que demuestra bien la eficacia de estos medios de protección. Diez y seis voluntarios, de edad de diez y seis á treinta años, se prestaron en varias ocasiones por la tarde, en la proximidad del estanque de Liccari, á permanecer en una cabaña donde los *Anopheles* eran numerosos. Diez de estos individuos estaban protegidos por medio de una máscara especial y guantes; ninguno de ellos cogió la fiebre; de los otros seis no protegidos y que servían de testigos, cinco fueron atacados (1).

Es de desear que se vulgarice el empleo de estos medios de protección. Es difícil en los países cálidos obtener el uso de guantes, pero si el cuello y la cara están protegidos por el mosquitero fijado á la cabeza, se evita un gran número de picaduras, y el resultado obtenido, aunque incompleto, es ya muy apreciable.

6. *Substancias volátiles, pomadas, ungüentos cu-*

(1) Fermi et Cano Brusco: Annali d'Igiene sperim., 1901 et "Atti della Soc. per gli studi della malaria,, Roma 1901.

licifugos.—Un gran número de substancias volátiles y de pomadas ó ungüentos han sido preconizados contra las picaduras de mosquitos.

En una época en que el papel de los mosquitos en la propagación del paludismo no era aún conocido, de Abbadie aconsejaba como medida profiláctica contra la fiebre las fumigaciones de ácido sulfuroso; el paciente se rodeaba de una cubierta, dentro de la cual se hacía quemar un pequeño trozo de azufre, ó bien la sábana era sometida á la acción de los vapores sulfurosos (1). Es probable que el olor del ácido sulfuroso obrara como culicifugo.

La información que sigue debe estar deducida de la precedente: un observador, después de haber tomado pastillas de azufre, había ensayado sin resultado hacerse picar por mosquitos en cautividad (2). Esta experiencia, poco concluyente, no ha sido confirmada, que yo sepa.

Las hojas de *Mentha pulegium* y la esencia de esta planta tendrán, según Veeder, la propiedad de alejar los mosquitos (3).

Según Weed, una untura en las manos y en la cara con un poco de aceite de petróleo sería muy eficaz (4); pero el olor del petróleo, si es desagradable para los mosquitos, lo es también para el hombre.

(1) D'Abbadie. "Acad. des Sc.,, 4 Marzo 1895. L. Vaillant: Semaine médicale, 23 Agosto 1899.
(2) The New-yor med. Journal, 19 Mayo 1900.
(3) Veeder: Nature, 1880, t. XII, p. 460.
(4) Weed: "Some experience with mosquitoes,, Inset Life, 1895, t. VII, p. 212.

En Canadá, muchas personas se untan las manos y la cara con una mezcla de alquitrán y de aceite; en ciertos puntos sería imposible vivir—dice Nutall—si no se emplease este procedimiento para defenderse contra los mosquitos.

La Compañía de la Bahía de Hudson hace preparar el agua de alquitrán, que sirve para impregnar la piel de los hombres y de los animales. En un ancho recipiente, se pone alquitrán con un poco de esencia de trementina y se llena de agua (1).

La infusión de Quassia ha sido recomendada por Chapell. La vaselina alcanforada ha sido ensayada, sin gran resultado, en Canadá (2).

Pednoff ha recomendado la naftalina disuelta á saturación en la vaselina líquida; se impregnan con algunas gotas de esta mezcla las partes descubiertas.

C. Fermi y Lumbao han ensayado un gran número de substancias en unturas sobre la piel ó en impregnar los vestidos para proteger al hombre contra las picaduras de los mosquitos. Los resultados han sido casi siempre negativos (3).

Ferrero di Cavallerleone ha preconizado una pomada que contiene: para 100 gramos de vaselina, 10 gramos de naftalina y un gramo de alcanfor (4).

(1) Osborn: "Insects affectinp domestic animals,,. U. S. D. Dep. Agricult. Dif. of Entomol.; 1896, Bullet. V.

(2) Nuttall: Centralbl. f. Bakter., Erste Abtheil., 1899, Bd. XXV, números 8 y 10.

(3) Annali d'Igiene sperim., 1900 et Centralbl. f. Bakter., aout 1900, t. XXVIII, p. 186.

(4) Giorn. med. del R. Esercito; 31 marzo 1901.

Yo he experimentado, por mi parte, en el Mediodía de Francia, pomadas parecidas á la precedente, y he podido comprobar que estas unturas desagradables no ponen al abrigo de las picaduras de los mosquitos.

7. *Ventiladores mecánicos.*—Se sabe que la agitación del aire ahuyenta los mosquitos; se han utilizado felizmente, con este objeto, ventiladores de diferentes formas, y en particular grandes abanicos suspendidos del techo, que son conocidos en los países cálidos con el nombre de *punkas*.

El uso de los ventiladores en los despachos, en los comedores, en las salas de los hospitales, es recomendable; la agitación del aire hace huir los mosquitos, al mismo tiempo que produce una sensación agradable de fresco. Se fabrican hoy ventiladores con aletas, movidos por la electricidad ó por mecanismo de relojería, que son muy prácticos.

CAPITULO III

Empleo preventivo de la quinina; historia.—Hechos numerosos que atestiguan la eficacia de esta medida profiláctica.—¿Cómo y á qué dosis es necesario prescribir la quinina preventivamente?—El uso de la quinina á título preventivo, ¿tiene inconvenientes?—Necesidad de abaratar el precio de venta de la quinina en los países palustres.—Otros medicamentos preconizados á título preventivo.—¿Se puede adquirir la inmunidad para el paludismo?

El empleo preventivo de la quinina en los países palustres no es nuevo, pero el descubrimiento del hematozoario del paludismo y el de su propagación por los *Anopheles* ha hecho comprender mejor la utilidad de la quinina dada preventivamente. Las sales de quinina administradas á los individuos sanos, se oponen al desarrollo del hematozoario; administradas á los individuos ya palúdicos, impiden las recaídas, muy peligrosas para los que rodean á los enfermos, atendiendo á que los *Anopheles* se infectan chupando la sangre de estos enfermos. Si se consiguiese, en un país palustre, evitar las recaídas durante la estación del calor, los *Anopheles* no podrían infectarse más y desaparecería el paludismo.

El empleo preventivo de la quinina no es solamente, como antes, una medida de profilaxis individual; es, al mismo tiempo, una medida de las más útiles para la profilaxis general, para el saneamiento de las localidades.

Los conocimientos nuevos que poseemos sobre el papel de la quinina empleada preventivamente, no deben hacer olvidar los trabajos anteriores al descubrimiento del agente patógeno del paludismo y de su modo de propagación, trabajos que ya habían puesto bien en claro la eficacia de esta medida profiláctica.

1. *Historia. Hechos numerosos que atestiguan la eficacia del empleo preventivo de la quinina* (1).—A mediados del siglo último, era ya de uso corriente en la marina inglesa hacer tomar vino de quina á los marineros que tenían que saltar á tierra en las costas insalubres.

En 1851, Raoul, encargado de la redacción de una guía higiénica para el uso de los barcos mercantes en la costa occidental de Africa, preconiza el empleo preventivo de la quinina. «Si la quinina no impide siempre la fiebre—escribe—, garantiza, por lo menos, seguramente de la fiebre perniciosa.» En Senegal, Raoul prescribía 0,50 gramos de sulfato de quinina á los marineros, de retorno de una excursión á tierra.

Durante la guerra de Crimea, los ingleses hicieron uso de la quinina á título preventivo y también durante la expedición de China en 1859.

(1) Longuet: Semaine médicale, 1891, pág. 5; Laveran: Revue d'hygiene, 1896.

A propuesta de Al. Bryson, el sulfato de quinina fué sustituído por la quina en polvo en las estaciones de la costa de Africa. Se echaba una fuerte solución alcohólica de sulfato de quinina en muchos toneles de vino, de manera que 30 gramos de vino contienen próximamente 0,25 gramos de sulfato de quinina; las observaciones de Sibbald, Heath, Henderson, F. Huppart, L. J. Haynes, médicos de la armada real inglesa, son muy favorables á este procedimiento (1).

Las tripulaciones de los barcos que hacían el servicio entre Nueva York y Aspinwall (Panamá), eran en gran manera atacadas por las fiebres palustres; según la proposición del director de la Compañía del ferrocarril de Panamá, se hizo distribuir á las tripulaciones en el momento de su llegada á Aspinwall y durante el tiempo de su estancia en este puerto, una preparación de vino de quinina. Los resultados superaron á todas las esperanzas. El uso preventivo de la quinina fué también de gran utilidad á los empleados de la Compañía de Caminos de Hierro de Panamá.

G. B. Wood admite como demostrada la acción preventiva de la quinina en el paludismo (2).

En su relación de un viaje á Africa, Baikie se expresa del modo siguiente: «El gran progreso

(1) "Rapports medicals de la marine britanique,,. Med. Times and Gazette, Enero 1854; Van Buren: "Rapport á la Comminion sanitaire des Etats-Unis,,; Evans: "Essais d'hygiene et de therap. milit,,. 1865.

(2) Wood: «Traité de thérap. et de pharmacologie». Philadelphie, 1861.

moderno consiste en el descubrimiento del hecho de que no solamente cura la quinina, sino que preserva realmente, y que tomando este precioso medicamento en las localidades malsanas, se puede salir enteramente sano y salvo» (1).

En su notable información á la Comisión Sanitaria de los Estados Unidos, van Buren llega á esta conclusión: que la quinina administrada con regla todos los días á la dosis de 0,15 gramos á 0,30 gramos, preserva con mucha frecuencia, de la fiebre á los individuos que residen en las comarcas palúdicas.

Durante la guerra de la Separación, los médicos americanos administraron frecuentemente la quinina á título preventivo; los resultados completos de esta vasta experiencia han sido publicados en 1888 (2).

La mayor parte de los médicos de la Armada federal se declaran en favor del método.

Chamberlain, cuyo batallón estaba muy castigado por las fiebres palustres, hace distribuir diariamente 0,20 gramos á 0,40 gramos de sulfato de quinina en 30 gramos de whisky; la cifra de los enfermos baja de 50 ó 60, á 20 por día.

Los inspectores Wilson y Hamlin; los doctores Bradt, David Merrit, Thompson, Maylert, Bache y Swift reconocen que la administración de la quinina á título preventivo ha dado resultados favorables.

(1) Cit. por van Buren, loc. cit., pág. 64.
(2) "The Medic. and Surg. History of the War of Rebellion,, 1888, I, pág. 111-166.

UNIVERSIDAD DE MURCIA
FACULTAD DE MEDICINA
BIBLIOTECA

Los médicos de la Armada confederada citan igualmente ejemplos muy demostrativos de la eficacia de esta medida.

Warreu da á 200 hombres de su regimiento, durante la estación de las fiebres, 0,30 gramos de sulfato de quinina por día, de Abril á Octubre de 1863; estos 200 hombres no dan más que cuatro casos de paludismo. El resto del regimiento, 400 hombres próximamente, que no es sometido á la medicación preventiva, tiene más de 300 casos de paludismo.

Samuel Logan hace tomar á cierto número de hombres de su regimiento, en campaña en la Carolina del Sur, durante el verano de 1863, 0,25 gramos de quinina por día, y observa los resultados siguientes: los hombres que no tomaban quinina eran atacados en la proporción de 58 por 100; los que la tomaban de una manera irregular, en la proporción de 39 por 100; los que la tomaban de un modo regular, en la proporción de 19 por 100.

Jilek de Pola refiere el hecho siguiente: 706 soldados son alojados en un mismo cuartel en una localidad palustre; de 500 de ellos que toman cada mañana 0,10 gramos de sulfato de quinina, 18 por 100 solamente tienen fiebres ligeras, con recidivas raras; los 236 soldados que no habían tomado quinina, dan 28 casos de fiebre por 100 hombres (1).

Thorel ha podido recorrer impunemente las

(1) Jilek de Pola: Wochenbl. der Gesellsch. der Wien. Aerzt., 1870, núm. 17.

localidades más insalubres del Mékong, gracias al sulfato de quinina tomado á la dosis de 0,60 gramos á 0,80 gramos por semana; aquellos de sus compañeros que se sujetaron á la misma precaución escaparon, como él, de las fiebres palustres (1).

Un gran número de médicos de la marina francesa se han declarado en favor del empleo de la quinina á título preventivo: Fonssagrives (2), H. Rey (3); Nielly (4) recomiendan esta medida; y asimismo Morani (5), Ch. Gaillard (6), Siciliano (7), Keisser (8), Bizardel (9) en sus tesis.

Nicolas preconiza igualmente el empleo preventivo de la quinina; según sus consejos, el uso de la quinina fué impuesto á los obreros que trabajaban en las canteras del canal de Panamá (10).

Grœser, que ha experimentado el empleo preventivo de la quinina en Batavia, es decir, en una de las regiones más insalubres del globo, cita hechos muy demostrativos en favor de este método profiláctico. La tarde de la arribada al puerto de Batavia, se les daba á los marineros un gramo de quinina; la misma dosis era repetida á los ocho,

(1) Thorel: Th. París, 1870.
(2) Fonssagrives: "Traité d'hygiene navale,, 1877
(3) H Rey: Arch. de med. nav., t. XV.
(4) Nielly: Élém. de pathol. exotique,, 1881.
(5) Morani: Th. Montpellier, 1865.
(6) Ch. Gaillard: Th. París, 1870.
(7) Siciliano: Th. Montpellier, 1870.
(8) Pr. L. Keisser: Th. Bordeaux, 1886.
(9) Bizardel: Th. París, 1888.
(10) Nicolas: "Chantiers et terrassements en pays paludéens,,. París, 1888.

doce y diez y seis días de la llegada; los diez y catorce días se daba 0,50 gramos de quinina (1).

El empleo preventivo de la quinina está extendido desde hace muchos años en Argelia.

En Ouargla, esta medida profiláctica prescrita en muchas ocasiones en la guarnición, ha dado buenos resultados. En 1888, Lanel hace tomar á la guarnición de este oasis 0,30 gramos á 0,40 gramos de sulfato de quinina dos veces por semana; el número de atacados es dos veces menos que los años precedentes; un oficial, de cuatro que había, tiene la fiebre, y éste es justamente el único que había rehusado tomar la quinina (2).

En 1891 la quinina fué administrada de una manera preventiva y lo más frecuente con éxito, á las tropas acuarteladas en Bardo (Constantina), y en las guarniciones de Lambése y de Guelma.

En 1892 y 1893 estos ensayos han sido perseguidos en Bardo (Constantina), en Lambése, en Touggourt, en Biskra, en Ouargla, en Batna, en Guelma, en Sidi-bel-Abbés, en Mostaganem; en muchos puntos los resultados han sido buenos, aunque las dosis de quinina hayan sido muy débiles (3).

En la provincia de Argel, Sézary y Cornebois han obtenido excelentes resultados prescribiendo

(1) Groeser: Berlín. Klin. Wochenschr., 1888, página 845, y 1889, pág. 1065.

(2) Lanel: Arch. de méd. milit., Diciembre 1890, 1890, pág. 464.

(3) Se da, en general, 0,05 gr. de sulfato de quinina cada cinco días. "Statique médicale de l'armée pour 1892, p. 102, et pour 1893,, p. 108.

la quinina de un modo preventivo á las personas obligadas á residir en las localidades insalubres. «En las localidades más malsanas de la Argelia, cuya insalubridad prohibe los adelantos de la colonización, todo la hace muy peligrosa por lo menos; el uso cotidiano de pequeñas dosis de quinina, 0,15 gramos próximamente, es suficiente, escribe Sézary, para impedir la aparición de los accesos de fiebre y mantener á los habitantes en estado de perfecta salud. El remedio debe ser continuado mientras que la fiebre maltrate la localidad, en general desde el 1.° de Julio al 1.° de Diciembre» (1).

Sézary formula así como sigue el empleo preventivo de la quinina: «Tomar todos los días en una de las comidas, 0,15 gramos de quinina, alguna vez 0,20 gramos, pero nunca más dosis. Con esta pequeña cantidad, yo he mantenido, hace tres años, en diversos centros muy malsanos, familias enteras en perfecto estado de salud, en medio de vecinos siempre enfermos, y no solamente desaparecían los accesos, sino que aumentaba el apetito, los colores de la cara; se engordaba; en una palabra, un estado de salud perfecta es lo que presentaban los individuos.

»Es posible que en países más cálidos que la Argelia, en latitudes más próximas al Ecuador, esta dosis sea insuficiente; pero en el departamento de Argel, en todas partes, y lo mismo en-

(1) Sézary: Revue de thérap médico-chirurg., 1892; Congrés de Besancon pour l'avanc. des sciences, 1893, et Semaine méd., 1893, p. 360.

medio de los pantanos, la dosis cotidiana de 0,20 gramos, á lo más sería, suficiente para prevenir los accesos de fiebre y conservar la apariencia de la salud más perfecta.»

Cornebois, en su tesis (1), refiere observaciones recogidas en Argelia que demuestran la eficacia de la quinina administrada de una manera preventiva á la dosis de 0,15 á 0,20 gramos por día.

Durante la expedicion del Dahomey, Barthélemy prescribió la quinina, de un modo preventivo, con mucho resultado. Las compañías europeas de tropas indígenas hicieron toda la campaña, sin que ni uno solo de los sargentos, que tomaban todos los días 0,10 á 0,20 gramos de quinina, fuera atacado de fiebre palustre (2).

Bertrand (3) y Dubergé (4) recomiendan el empleo de la quinina á título preventivo.

Quennec ha empleado en Majunga (Madagascar) la quinina á título preventivo. Cada hombre tomaba, cada dos días, 0,20 gramos de sulfato de quinina y 0,40 los días de servicio.

A pesar del empleo de la quinina, los casos de paludismo fueron numerosos, pero las formas han sido benignas; no hubo ningún caso pernicioso, cosa rara en esta región (5).

Vincent y Burot creen que la quinina debe ser dada preventivamente á la dosis de 0,30 gramos

(1) Cornebois: T. Montpellier, 1894.
(2) Barthélemy: Arch. de méd. nav., 1893.
(3) Bertrand: Meme Recueil, 1894.
(4) Dubergé: "Le Paludisme,, París, 1896.
(5) Quennec: Arch. de méd. nav. 1895.

por día, y aun en ciertos casos, á la dosis de 0,50 á 0,75 gramos (1).

Entre las columnas del Haut Song-Cau (Abril y Mayo de 1895), Fruitet hizo distribuir á todos los soldados europeos 0,20 gramos de sulfato de quinina cada día; los resultados fueron muy satisfactorios (2).

Rochard (3), Maurel (4), Laborde (5), han recomendado el empleo de la quinina; séame permitido recordar aquí que yo me he expresado en muchas ocasiones en el mismo sentido (6).

Van Campenhout y Dryepondt, en el Congo belga, han empleado la quinina á título preventivo con muy buenos resultados; aconsejan tomar todas las semanas un gramo de quinina en una sola dosis; cuando se viaja en país insalubre y se tienen que soportar grandes fatigas, la dosis de un gramo debe tomarse dos veces por semana (7). Estos autores afirman que no es posible hacer tomar la quinina preventivamente á los indígenas.

(1) Vincent et Burot: "Le paludisme á Madagascar, Acad. de médicine, 7 Abril, 1866.
(2) Fruitet: Arch. de méd. navale, 1896.
(3) Union médicale, 16 Marzo 1895.
(4) Maurel: Acad. de méd., 21 Enero 1896.
(5) Laborde: Acad. de méd., 11 Febrero, 3 y 10 marzo 1896.
(6) A. Leveran: "Traité des maladies et épidémies des armées,, 1875; "Traité des fievres palustres,, 1884; "Traité du paludisme,, 1898; Revue de'hygiene, 1896, et "Acad. de médicine,, 24 Diciembre 1901.
(7) "Rappor sur les travaux du laboratoire médical de Leopoldville en 1899-1900, Bruxelles, 1901.

Visser, en las Indias Neerlandesas, ha prescrito con éxito el empleo preventivo de la quinina en la armada. En Melaboe (Atjeh), se cuenta en la guarnición: en 1896, mil doscientos treinta y siete días de enfermedad y 33 muertos de paludismo; en 1897, mil ochocientos cuarenta y un días de enfermedad y 44 muertos. A partir de Noviembre de 1897, cada soldado toma 0,50 gramos de quinina dos veces por semana. En 1898 no se cuenta más que doscientos catorce días de enfermedad y ningún soldado muerto por el paludismo (1).

En las Indias, el uso preventivo de la quinina está muy extendido (2). Buchanan ha dado á conocer los resultados de las experiencias practicadas durante muchos años entre los prisioneros, en Bengala y en Pendjab. Durante la estación de las lluvias, se hacía tomar cada día á los prisioneros 0,10 á 0,15 gramos de quinina, ó bien 0,20 ó 0,30 gramos de cinconina. Los resultados han sido muy satisfactorios; el número de enfermos disminuyó y la gravedad de las fiebres ha sido menos grande.

En la prisión de Bhagalpur, la mortalidad media era de 48 por 100; con la cinconidina bajó á 9 por 100 en 1895, y á 7,2 en 1896. Los prisioneros fueron muy poco y muy ligeramente atacados por la fiebre, mientras que la población civil sufrió mucho.

(1) S. Visser: Gen. Tijdschr. van N. I. t., XXIX, p. 184, anal. in Janus, Julio Agosto 1899.

(2) Lancet, 1 Enero 1898 et Indian med. gaz., Septiembre, Octubre, Noviembre, 1889.

«Los resultados de mis tres años de experiencia de esta profilaxia en gran escala (1.200 prisioneros por lo menos diarios), me han hecho—escribe Buchanan—entusiasta en su favor. Puede ser que los resultados hubieran sido aún mejores con la quinina» (1).

R. Koch aconseja tomar 0,50 gramos de quinina cada tres días; él mismo ha empleado este procedimiento y jamás ha contraído la fiebre, aunque con frecuencia se ha expuesto á ello. Una dosis más fuerte sería mal soportada—dice—, y asimismo un empleo tal de la quinina no puede ser más que temporal; debe reservarse para las circunstancias en que hay que temer particularmente la infección (2).

Koch ha insistido, con razón, sobre la necesidad de tratar durante largo tiempo los enfermos que han tenido la fiebre, á fin de evitar las recaídas (3). En Dares-Salam, las personas en las que ha sido comprobado el hematozoario del paludismo, toman 0,50 gramos á 1 gramo de quinina cada once días, durante tres meses, después de los cuales son examinadas de nuevo.

Plehn, en Cameroun, ha obtenido excelentes resultados prescribiendo, á título preventivo, 0,50 gramos de quinina cada cinco días (4).

M. Bianchi ha obtenido buenos efectos prescri-

(1) "Analyse du travail de Buchanan,, in Arch. de méd. nav., Julio 1900.
(2) R. Koch: "Reise Bericte...,, 1898, p. 140.
(3) Koch: "Deutsche med. Wochenschr,, 1900, números 17, 18, 25 y 34.
(4) A Plehn: "Weintres über Malaria,, Iena, 1901

biendo 0,25 gramos de quinina cada dos días (1).

En 1901, ha sido hecha una experiencia importante en la marisma de Grossetane: ha sido hecha entre 3.518 individuos; se ha dado la quinina preventivamente; los enfermos han sido sometidos á un tratamiento prolongado; en fin, se han empleado los medios mecánicos de protección contra los mosquitos. La enfermedad palúdica, que había sido de 55 por 100 en 1900, no ha sido más que de 24,53 por 100 en 1901. Gosio estima que el sistema de la cura radical de todos los casos de paludismo es el más práctico (2).

En la relación hecha por Postempski de la campaña antimalárica de la Cruz Roja italiana en 1901 (Roma, 1902), se vió que, entre 925 individuos sometidos á tratamientos preventivos por medio de diferentes preparaciones químicas, 740 permanecieron indemnes.

Los comprimidos de clorhidrato de quinina son los que han dado mejores resultados, á la dosis de 1 á 2 gramos por semana.

L. F. di Cavallerleone se felicita mucho por el empleo preventivo de la quinina á la dosis de 0,20 gramos por día (3).

En carta fechada en el Sudán francés el 20 de Septiembre de 1901, M. Salanoue Ipin, médico de las colonias, me escribe: «Me he vuelto gran

(1) Bianchi: Giorn, med. del R. Esercito, Esercito, 31 Mayo 1902.

(2) Gosio: "La campagne antimalarique de 1901 dans la maremme Grossetane,, Rome, 1902.

(3) Giorn, med. del R. Esercito, 31 Marzo 1901.

partidario del uso cotidiano de la quinina preventiva á la dosis media de 0,25 gramos por día. Personalmente, yo no tengo sino que felicitarme, y el contraste es sorprendente desde el punto de vista de la salud entre aquéllos que han adoptado este medio profiláctico y aquéllos que son aún hostiles á él por miedo á gastritis imaginarias. Yo estoy convencido que, gracias á él, el europeo puede vivir casi impunemente durante muchos años consecutivos (yo tengo ejemplos) en las regiones reputadas como inhabitables para el blanco.»

En Madagascar, Vivie ha comprobado que la quinina preventiva, á la dosis de 0,25 gramos por día, era de una gran eficacia (1).

Michon ha citado recientemente (2) nuevos datos muy favorables al empleo preventivo de la quinina. Estos hechos han sido observados en un viñedo situado en la costa oriental de Córcega, en la llanura de Aleria, cuya insalubridad es notoria. Para dar una idea de la gravedad de la endemia palustre en esta región, basta recordar que de Junio á Noviembre, la mayor parte de los habitantes dejan la llanura por la montaña, y que durante este período, los servicios de correos y telégrafos están suspendidos.

En tiempos de vendimia, los trabajadores que descienden á la llanura están muy expuestos á

(1) Ann. d'hyg. et de med. colon., 1903, tomo VI, pág 367.

(2) Michou: "Acad. de médecine,, 5 Mayo 1903, y A. Laveran. "Acad. de médecine,, 26 mayo 1903.

contraer la fiebre, tanto más cuanto viven, en general, en malas condiciones de higiene. En la viña en cuestión, los vendimiadores eran atacados de fiebre todos los años, en la proporción de un tercio ó de la mitad.

En 1901, del 8 de Septiembre al 1 de Octubre, Michon ha hecho tomar á los vendimiadores, en número de treinta y ocho, 0,80 gramos de clorhidrato de quinina cada tres días en dos dosis: 0,40 gramos por la mañana y tarde. No hubo un solo caso de fiebre. En 1902, del 8 de Septiembre al 14 de Octubre, treinta y cinco vendimiadores han tomado cada tres días, en dos dosis, 0,50 gramos de lamisma. Sólo una mujer fué atacada; no tuvo más que un acceso ligero.

Los vendimiadores pasaban las noches bajo un cobertizo ó al aire libre, es decir, en condiciones muy favorables á la infección palustre. Los *Anopheles* abundan en la llanura de Aleria.

En la guarnición de Touggourt, muy castigada por las fiebres palustres desde algunos años, el empleo preventivo de la quinina (0,30 gramos á 0,40 gramos por día), ha tenido felices resultados (1).

2. *¿Cómo y en qué dosis hay que prescribir la quinina preventivamente?*—Se pueden reducir á tres los métodos que han sido preconizados para la administración preventiva de la quinina:

1.º Dosis cotidianas débiles (0,10 gramos á 0,25 gramos).

(1) E. Chaudoye y A. Billet: Arch. de med. militaire 1903.

2.º Dosis medianas (0,30 gramos á 0,50 gramos), cada dos ó tres días.

3.º Dosis fuertes 0,60 (gramos á 1 gramo), cada cuatro á siete días.

Estos tres métodos cuentan resultados.

Los médicos americanos, durante la guerra de Separación, Jilek de Pola, Sézary y Cornebois en Argelia, Barthèlemy en Dahomey, Buchanan en las Indias, han preconizado el empleo de pequeñas dosis tomadas á diario.

R. Koch ha obtenido buenos resultados, prescribiendo 0,50 gramos de quinina cada dos ó tres días.

En Italia ha dado buen resultado para prevenir la fiebre, el dar 0,25 gramos á 0,50 gramos de quinina cada dos días, ó 0,50 gramos á 1 gramo cada ocho (1).

Grœser en Batavia, van Campenhout y Dyrepondt en el Congo, han empleado con éxito fuertes dosis con cuatro ó siete días de intervalo.

En la práctica, la quinina empleada preventivamente no debe sólo poner obstáculos á la infección en los sujetos indemnes de paludismo, debe poder atajar una infección en principio é impedir las recaídas, en los sujetos ya infectados; yo creo también que es preciso dar la preferencia á las dosis medianas, intermitentes, sobre las dosis débiles diarias, que llenan menos estas últimas indicaciones.

El empleo de fuertes dosis con cuatro, cinco ó

(1) Atti della Soc. per gli studi della malaria, 1902, tomo III, pág. 645.

siete días de intervalo presenta inconvenientes. La dosis de un gramo de sulfato ó de clorhidrato de quinina produce con frecuencia algunos trastornos nerviosos, en particular zumbidos de oídos; además, los individuos que, tomando la quinina preventivamente, no están enfermos, deben poder dedicarse á sus ocupaciones habituales sin notar ningún trastorno que disminuya su capacidad para el trabajo.

Las dosis fuertes, dadas con grandes intervalos, son objeto de otra crítica. Según Kerner, la eliminación de una dosis de quinina es completa al cabo de treinta y seis ó cuarenta y ocho horas; según Manquat, esta eliminación sería aún más rápida (1). Luego, si no se da la quinina sino cada cinco ó cada siete días, el organismo queda sin defensa, en el primer caso, durante tres días de los cinco; en el segundo, durante cinco días de los siete.

El clorhidrato de quinina es preferible al sulfato de quinina, sobre todo cuando se da en fuertes dosis; el clorhidrato, más soluble que el sulfato, es menos irritante que este último para el estómago. Cuando se emplean dosis que no pasan de 0,30 á 0,40 gramos, el sulfato de quinina es bien soportado y tiene la ventaja de costar menos caro que el clorhidrato.

Las preparaciones de quinina dadas á título

(1) Manquat: "Elimination des sels de quinine á dose therapeutique, Soc. de Biologie,, 2 Diciembre 1899; Kleine: Zeitschr. f. Higiene, Bd. XXXVIII, S. 459.

preventivo, son de mucha variedad: vino de quina ó de quinina, alcohol de quinina, píldoras, comprimidos ó sellos de quinina.

El vino de quina tiene una composición muy variable; cuando se prescribe un vaso de vino de quina, no se sabe qué dosis de quinina se hace tomar; esto no tiene gran inconveniente cuando este vino se da como tónico; no es lo mismo si se prescribe á título preventivo. El vino de quinina está mejor dosificado; pero el valor del vino, añadiendo al de la quinina, produce un aumento de gasto que no es despreciable. El alcohol de quinina, que es tomado regularmente por la mañana, irrita el estómago; el médico debe además evitar el prescribir medicamentos bajo la forma de bebidas alcohólicas, por razones fáciles de comprender.

Las píldoras y los comprimidos de sulfato ó de clorhidrato de quinina, son de un empleo cómodo. Las píldoras, cuando están bien preparadas y no demasiado añejas, dan buenos resultados; es fácil, por ejemplo, distribuir á los soldados en campaña ó á los obreros, estuches conteniendo píldoras de quinina, mandándoles tomar tantas píldoras todos los días ó cada dos días. En Italia, las sales de quinina son preparadas en forma de tabletas; cada tableta contiene 0,20 gramos de sulfato ó de clorhidrato de quinina.

La quinina en píldoras ó tabletas es más cara que la quinina en frascos; esto es lo que ha decidido á la Liga Corsa contra el paludismo á adoptar esta última forma de venta. Los frascos de

quinina son vendidos con una pequeña medida que permite dosificar fácilmente 0,20 gramos de quinina; el polvo se traga con un poco de miel ó de dulce. Es preciso evitar el echar la quinina en el café; se forma, en efecto, tanato de quinina muy poco soluble.

Es bueno hacer tomar la quinina en el momento de las comidas, así es menos irritante para el estómago.

¿Cómo obra la quinina dada preventivamente? La quinina cura el paludismo, porque mata los microbios que son la causa; obra como un parasiticida, y está es la explicación de su admirable eficacia en el tratamiento de las fiebres palúdicas, de su *especificidad.*

Los microbios del paludismo que consiguen introducirse en la sangre de una persona sometida á la medicación preventiva, encuentran un medio muy poco favorable á su desarrollo; mueren, ó por lo menos, no se desarrollan sino con dificultad: en el primer caso, no hay ninguna manifestación morbosa; en el segundo, se observan síntomas ligeros y formas atenuadas del paludismo. La quinina administrada preventivamente obra, pues, transformando la sangre en un medio muy poco apto para el cultivo del microbio del paludismo, y como este microbio es muy sensible á la quinina, son suficientes dosis débiles para obtener buenos resultados.

Se comprende que las dosis de quinina demasiado débiles para curar la infección palúdica, sean suficientes para prevenirla; así es cómo una

dosis muy débil de un antiséptico, que impide desarrollarse á un microbio en un medio de cultivo, no es suficiente para destruir este microbio cuando se ha multiplicado.

En país palustre, no es siempre fácil distinguir los individuos indemnes de los individuos infectados; el paludismo puede permanecer mucho tiempo en estado latente. Se tiene, es verdad, el recurso de hacer el examen histológico de la sangre, pero no es posible exigir á los médicos de las regiones palustres el que hagan este examen en todos los individuos; además de que, en estas regiones, los habitantes están con frecuencia diseminados en vastos espacios. Los médicos que hacen el examen de la sangre en todos los casos de fiebre no son muy numerosos. En la práctica, se debe, pues, prescribir las mismas dosis de quinina, á título preventivo, á los individuos indemnes y á los individuos que tienen infecciones latentes ó que, habiendo padecido ya ataques de fiebre, están expuestos á tener recaídas. Por esto es por lo que es preciso preferir, como dejo dicho más arriba, las dosis medianas de quinina administradas cada dos días, á las dosis débiles cotidianas; estas últimas parecen menos activas para el hematozoario del paludismo que las primeras. Bien entendido, siempre que se pueda prever una recaída de fiebre en un antiguo palúdico, se aumentarán las dosis, y cuando se tenga la prueba de que existe la infección (accesos de fiebre característicos, hiperesplenia, presencia del microbio específico en

la sangre), se dará un tratamiento prolongado. Yo he insistido desde largo tiempo sobre la necesidad de hacer *tratamientos sucesivos* (1) para curar el paludismo y no conformarse, como se hace con demasiada frecuencia, con cortar la fiebre mediante algunas dosis de quinina.

La quinina no obra sino á condición de ser continuada tanto tiempo como se está expuesto á la infección; en los países donde el período endemo-epidémico es bien marcado, el tratamiento preventivo será suspendido durante toda la estación salubre; en Argelia, por ejemplo, desde el mes de Noviembre hasta mediados del mes de Junio del año siguiente.

El empleo preventivo de la quinina está tanto más indicado cuanto las probabilidades de infección son mayores, en razón del medio, de las condiciones de habitación, de la profesión, etc. Los soldados, los obreros, los vendimiadores que pasan la noche al aire libre, sin medios de protección contra los mosquitos, están evidentemente mucho más expuestos á contraer el paludismo que las personas que viven en una casa protegida y que sus ocupaciones no les obligan á salir durante la noche. Las dosis de quinina dadas preventivamente, serán aumentadas en el caso en que el paludismo sea muy grave, como ocurre en las costas de Madagascar, en Batavia, etcétera.

3. *El empleo preventivo de la quinina, ¿presenta*

(1) A. Laveran: "Traité des fievres palustres, 1884, y "traité du paludisme, 1898.

inconvenientes? Necesidad de abaratar el precio de venta de la quinina en los países palustres.—Se podía creer que el uso prolongado de la quinina no producía trastornos gástricos, ó aun que este medicamento no perdía una parte de su actividad como consecuencia de hábito en el organismo.

Después de las numerosas experiencias que se han hecho, se puede afirmar que estos temores no se han justificado.

La quinina, administrada á la dosis de 0,20 gramos á 0,30 gramos por día, y durante muchos meses, no trastorna en nada el funcionamiento de las vías digestivas. Sézary y Cornebois han comprobado asimismo que la quinina obraba como un tónico y que aumentaba el apetito, lejos de producir la dispepsia; solamente hay que tener cuidado de darla en el momento de las comidas, y no por la mañana, en ayunas.

El clorhidrato de quinina es aún menos irritante que el sulfato.

Cuando la protección de las habitaciones contra los mosquitos esté bien organizada, no será, por lo demás, necesario prolongar durante meses enteros el empleo profiláctico de la quinina; la quinina será tomada solamente en ciertos momentos, cuando los trabajos que haya que hacer, las recolecciones, las vendimias, etc., expongan más particularmente á los trabajadores á contraer el paludismo.

Hoy está bien establecido que la quinina conserva toda su eficacia contra las manifestaciones del paludismo que se presentan en los sujetos

sometidos á la medicación preventiva; se puede asimismo decir que el paludismo es más ligero, más fácilmente curable en los individuos sometidos al uso preventivo de la quinina que en los otros.

El hecho de que la quinina, dada preventivamente, no impide siempre el presentarse la infección, no debe hacer condenar este método. Las experiencias negativas no destruyen las experiencias positivas numerosas, como se acaba de ver; los fracasos se explican lo más frecuentemente por la pequeñez de las dosis empleadas; en fin, cuando no se consigue impedir la infección palustre por la administración preventiva de la quinina, se disminuye por lo menos la gravedad de los accidentes, se evitan casi siempre los accesos perniciosos, lo cual es un beneficio inapreciable.

Queda la cuestión del gasto ocasionado por el empleo profiláctico de la quinina, cuestión de las más importantes desde el punto de vista del saneamiento de los países palúdicos. Es evidente que el precio ordinario de venta de la quinina en las farmacias hace imposible el empleo profiláctico de la quinina; se necesita mucha quinina para preservar de la fiebre á una familia de ocho á diez personas durante muchos meses, y como los países palustres son países pobres, se desiste ante el gasto, si este gasto es grande.

El precio de venta al detal de la quinina en las farmacias, que llega con frecuencia á un franco el gramo, puede, por fortuna, ser rebajado en

muy gran proporción, puesto que el sulfato de quinina no vale hoy más que 40 francos el kilogramo próximamente, ó sea 4 céntimos el gramo.

En Italia se ha comprendido la necesidad de procurar á los más pobres la quinina á bajo precio, y se pone el gasto de la quinina á cargo de los patronos, siempre que se trate de hacer trabajos en país palustre; con este objeto se han dictado excelentes leyes.

La ley de 23 de Diciembre de 1900, autoriza al Ministro de Hacienda á vender al público el clorhidrato y el sulfato de quinina por intermedio de los farmacéuticos ó de los revendedores particulares. Las sales de quinina están preparadas en forma de tabloides de 0,20 gramos cada uno (1). El precio de venta al público de un tubo que contiene 10 tabloides, no debe pasar de 40 céntimos para el clorhidrato y 32 céntimos para el sulfato.

Según la ley italiana de 2 de Noviembre de 1901, la quinina debe darse gratuítamente á los obreros en todas las regiones palustres; el gasto es á cargo de los patronos.

Si un obrero muere de fiebre perniciosa y si se demuestra que la muerte es debida á la no administración de la quinina, la familia tiene derecho á una indemnización.

Todos los empleados del Estado reciben gratuítamente la quinina en las localidades palustres.

Las administraciones municipales deben pro-

(1) E. Baroni: "Il chinino di Stato,. Gior. Med, del R, Esercito, 1903, p. 140,

porcionar gratuítamente la quinina á los indigentes, siguiendo las prescripciones del médico.

En la sesión del 24 de Diciembre de 1901, la Academia de Medicina ha votado, según mi proposición, el acuerdo siguiente: «La Academia, considerando que el uso de la quinina ha tomado una importancia tan grande para la profilaxia como para el tratamiento de las fiebres palúdicas, emite el voto de que la venta de las principales sales de quinina sea sometida, en todas las regiones palustres de Francia, Córcega y en nuestras colonias, á una legislación especial que permita á los más pobres el procurarse en todas partes quinina de buena calidad y barata, como ocurre en Italia».

Este voto no parece haber llamado la atención de los poderes públicos. Felizmente, en Argelia se ha llegado, por una medida particular, á abaratar el precio de la quinina; la farmacia central de los hospitales de Argel envía á todos los Municipios que la piden, quinina en frascos al precio de 5 céntimos el gramo.

En Córcega, la Liga contra el paludismo ha conseguido igualmente, según contrato con los farmacéuticos, procurar quinina á precios reducidos á sus asociados; todo esto no son sino medidas á medias, que podrían ser dictadas por buenas leyes, análogas á las italianas.

4 *Otros medicamentos preconizados á título preventivo contra el paludismo.* — Los únicos medicamentos que han dado resultados en la profilaxia del paludismo son la cinconina,

la cinconidina, la euquinina y una preparación conocida en Italia con el nombre de *esanofele*, que contiene quinina, ácido arsenioso y principios amargos.

El sulfato de cinconidina ha sido empleado en América y en las Indias, como sucedáneo de la quinina en la profilaxia del paludismo. Cuando el sulfato de quinina costaba muy caro, estaba indicado buscarle sucedáneos; habiendo bajado mucho el precio de aquélla, desde hace algunos años, no hay motivo para preferir á la quinina la cinconina ó la cinconidina, que, menos activas, tienen que ser administradas en más fuertes dosis.

La euquinina tiene la ventaja de no tener el gusto amargo de la quinina y es bien soportada aunque sea administrada durante muchos meses, pero cuesta más cara que la quinina y tiene que darse en más alta dosis (0,50 gramos por día á los adultos y 0,25 gramos á los niños menores de quince años); en fin, es mucho menos activa que la quinina cuando se trata de prevenir las recaídas de la fiebre (1).

El esanofele ha sido preconizado por Grassi; un ensayo en el territorio de Ostia ha dado buenos resultados (2). Las experiencias comparati-

(1) Celli: "Annali d'igiene sperim.,, 1900, et "Atti della Soc. per gli studi della malaria, 1901, t. II, p. 68 et 1902, t. III, p. 645.

(2) Grassi: "Campagne pour les études de prophyl. malarique á Ostie,, du 1.º au 15 Octubre 1901 y "Per la lotta contro la malaria,,. Roma, 1901.— Salternini: XIII Congrés internat. de medicina,, París, 1900. Sect. de thérap.

vas hechas en otros puntos de Italia han demostrado que se obtenían resultados más satisfactorios con el sulfato ó con el clorhidrato de quinina que con el esanofele (1).

El ácido arsenioso ha sido experimentado muchas veces en Italia para la profilaxia del paludismo; los ensayos han sido hechos en la Armada y en el personal de los caminos de hierro, obligado á residir en localidades insalubres. Los resultados no han sido satisfactorios.

El cacodilato de sosa ha resultado inactivo para la prevención del paludismo (2).

Romary ha citado algunos hechos favorables, en apariencia, al empleo del arrenal para el tratamiento preventivo del paludismo (3). Está demostrado hoy que el arrenal no es un específico del paludismo (4), y es muy probable que no sirva mejor para prevenir la fiebre que curarla.

El jugo de limón ha sido empleado en Sicilia para la profilaxis y el tratamiento del paludismo (5).

5. *¿Se puede adquirir la inmunidad para el paludismo?*—En la costa de Africa y en las Indias

(1) "Atti della Soc. per gli studi della malaria,, 1902, t. III, pág. 647.

(2) "Atti della Soc. per gli studi della malaria,, 1902, t. III, pág. 647.

(3) A. Gautier: "Acad. de médecine,, 9 Diciembre 1902.—Romary: "Traitement préventif du paludisme par l'arrhénal,, 1903.

(4) A. Laveran: "Acad. de médecine, 16 Diciembre 1902 et 13 Enero 1903.

(5) E. di Mattei: "Atti del Congresso nacionale d'igiene di Torino,, 1898-1899: analyse in Revue d'hygiéne 1899, pág. 925.

Neerlandesas, R. Koch dice haber comprobado que los indígenas adultos no son atacados por la endemia palúdica; no se observa, dice, el paludismo sino en los niños y en los recién llegados; estos últimos, al cabo de algún tiempo, adquirían también la inmunidad (1).

Esta opinión está en contradicción absoluta con la opinión clásica de que un ataque de paludismo, lejos de conferir la inmunidad, constituye, por el contrario, una predisposición á nuevos ataques (2).

La práctica ha demostrado, desde largo tiempo, que cuando se envían tropas á un país palustre, es necesario cuidarse de escoger los hombres ya infeccionados, atendiendo á que serían las primeras víctimas de las fiebres palúdicas.

También es un hecho bien conocido que los países palustres se despueblan; no ocurriría así si los habitantes de estos países adquiriesen la inmunidad.

Celli, que ha citado algunas observaciones de individuos que parecían tener la inmunidad natural para el paludismo, ó bien una inmunidad adquirida como consecuencia de un primer ataque de fiebre (3), reconoce que estas son excep-

(1) R. Koch: "Reise Berichte...,, 1898, pág. 108 et Deutsche med. Wochenschr., 1900 núms. 17 et 18.

(2) A. Laveran: "Traité du paludisme,, página 439.

(3) A. Celli: Annali d'igiene sperim., 1899, t. IX, pág. 294. Du meme, "La malaria secondo le nuove ricerche,, Roma, 1899 et Annali d'igiene sperim., 1900.

ciones raras y que esta inmunidad está lejos de ser completa.

En 1899, Celli había referido, como ejemplos de inmunidad natural, las observaciones de cinco individuos que, viviendo desde largo tiempo en localidades palustres, no habían tenido nunca la fiebre; en un trabajo de un año después hace constar que dos de estos individuos habían tenido ataques de fiebre. La inmunidad, pues, no era absoluta, y el término mismo inmunidad no parece que debe ser empleado para designar la resistencia particular que ciertas personas presentan á la infección palúdica.

Ziemann ha inyectado sangre palúdica á siete individuos que parecían haber adquirido la inmunidad después de uno ó muchos ataques de fiebre; cinco fueron infectados (2). El mismo observador hace notar que el ataque de paludismo padecido en la juventud por los negros no les confiere la inmunidad.

Kohlbrugge, que ha ejercido largo tiempo en Java, no ha comprobado que en las localidades palustres, los adultos tuviesen la inmunidad (3), y cree que Koch ha dado en este asunto conclusiones demasiado absolutas.

Firket admite que en los países cálidos, la inmunidad consecutiva á un primer ataque se observa en los negros y no en los europeos; el orga-

(2) Ziemann: Deutsche med. Wochenschr., 1900, núm. 47.

(3) Kohlbrugge: Arc. f. pathol. Anat. u. Physiol., 1900, Bd, 161, Heft 1.

nismo del europeo, en el que las funciones están muy trastornadas á consecuencia del transporte á los países cálidos, no puede ser objeto de una inmunización, según Firket (1), pero no se ve que los europeos adquieran, por lo demás, la inmunidad en Europa en los focos del paludismo.

La inmunidad de los negros no es además sino relativa; Stenber, en Dar-es-Salana, ha encontrado con frecuencia hematozoarios en la sangre de los negros adultos (2).

A. Plehn llega á afirmar que hay una inmunidad relativa para el paludismo en la mayor parte de los naturales de las costas africanas (3).

Se ha vuelto de este modo al conocimiento, ya antiguo, de que los negros resisten mejor al paludismo que los hombres pertenecientes á otras razas (4).

Según Darwin, si los negros lo padecen menos que los blancos en Africa, esto es precisamante á causa de su resistencia al paludismo.

Teniendo los negros una inmunidad demostrada para la fiebre amarilla, que es propagada como el paludismo por los Culicidos, se podría suponer que su resistencia á estas enfermedades tiende á que los Culicidos no los castiguen; pero

(1) Firkert: «Acad. royale de medecine de Belgique», 30 Junio 1900.

(2) Steuber: Deutsche med. Wochenschr., 22 Enero 1903, et Arch. f. Schiffs und Trepeu Hygiene, 1903, t. VII, pág. 57.

(3) A. Plhen: "Weiteres über Malaria Inmunitat, Jena, 1901.

(4) A. Laveran: "Lraté du paludisme,, pág. 111.

la frecuencia de la filariosis en los individuos de raza negra, viene á demostrar lo contrario de esta hipótesis.

Todas las tentativas de inmunización contra el paludismo han fracasado hasta aquí. Los ensayos hechos con el suero de individuos convalecientes de fiebre palúdica y con el suero de animales refractarios al paludismo, no han dado más que resultados negativos.

CAPITULO IV

Profilaxia indirecta.—Todos los progresos económicos ó higiénicos se traducen por una disminución de la endemia palustre.—Construcción de carreteras.—Construcción de caminos de hierro.—Mejoramiento en el cultivo del suelo.—Habitaciones mejor construídas.—Mejor alimentación; conducción de agua potable.—Influencia de la higiene individual; todas las causas debilitantes favorecen la invasión del paludismo y aumentan su gravedad.

En los capítulos que preceden he estudiado lo que se podría llamar la *profilaxia directa* del paludismo; las medidas preconizadas son seguramente las más eficaces, las que es urgente tomar en país palustre; pero ellas no representan toda la profilaxia del paludismo.

Muchas causas, extrañas al parecer al desenvolvimiento del paludismo, ejercen una influencia favorable ó desfavorable sobre esta endemia; al lado de la *profilaxia directa* es preciso, pues, hacer sitio á la *profilaxia indirecta* del paludismo.

De una manera general, las causas debilitantes favorecen la invasión del paludismo; por consecuencia, la endemia se agrava siempre que la miseria aumenta; por el contrario, toda causa ca-

paz de acrecentar la fuerza de resistencia del individuo y el bienestar de las poblaciones, obra favorablemente.

Esta es la eterna cuestión de la simiente y del terreno.

Así se explica cómo tantas localidades, tantas regiones de Europa, han podido sanearse en una época en que la profilaxia directa del paludismo estaba aún en la infancia y el agente patógeno era desconocido, así como su modo de propagación.

En tiempos de Sydenham, las fiebres palúdicas eran frecuentes en Inglaterra; desde largo tiempo han desaparecido casi completamente de este país. En Francia, en Alemania, en Holanda, las regiones que eran presa del paludismo se han ido restringiendo cada vez más; en todas partes se ha visto retroceder á la endemia ante los progresos económicos é higiénicos. Por el contrario, ha persistido en las regiones donde la población ha seguido miserable; esto es lo que ha hecho fracasar hasta aquí todas las tentativas de saneamiento en la campiña romana (1).

En los países muy pobres, las condiciones debilitantes se multiplican y entregan al individuo sin defensa al paludismo; por otra parte, la quinina cuesta demasiado cara, no se llama nunca al médico, no se cuidan y sabemos hoy que el tratamiento rápido y prolongado de todos los ca-

(1) Celli: "La malaria secondo le nuove recherche,, Roma, 1899. René Bazin, describe el estado miserable en que viven de ordinario los trabajadores nómadas en la campiña romana. ("Les Italiens d'aujourdhini París,, 1894).

sos de fiebre palúdica es una de las medidas más eficaces que hay que tomar para impedir la propagación del paludismo.

En los países ricos, los individuos bien acomodados, bien nutridos, bien cuidados cuando contraen la fiebre, resisten mucho mejor la endemia palustre.

Para exponer completamente la cuestión de la profilaxis indirecta del paludismo será preciso enumerar, entre las causas de saneamiento, todas las mejoras que pueden ser aportadas á la higiene pública ó á la higiene privada.

La construcción de carreteras, la construcción de caminos de hierro, que parecería no tener nada que ver con la endemia palúdica, son señalados en todas partes como que han producido (fuera del período de los trabajos) felices resultados en los países palustres; facilitando los cambios, los caminos y los ferrocarriles, aumentan la riqueza, y por consiguiente el bienestar de los habitantes en las localidades que funcionan.

Sin hablar del drenaje del suelo y de la desecación de los pantanos, cuya acción sobre la endemia palustre es fácil de comprender, todas las mejoras agrícolas ejercen sobre esta endemia una influencia favorable; el cultivo de la vid ha sido señalado á menudo como una causa de saneamiento.

Las habitaciones mejor construídas, más grandes y más sanas, una alimentación más variada, más abundante, la conducción de agua de buena cualidad, han sido con frecuencia mencionadas,

y con razón, entre las causas de la desaparición de la endemia palúdica.

La conducción de un agua pura en una localidad palúdica que no tenía sino un agua de mala cualidad, ha producido muchas veces tan felices efectos en el estado sanitario, que se ha podido deducir que la infección palúdica se transmitía por el agua de beber.

Bettington y Moore, en las Indias, Parkes y de Chaumont, en Inglaterra, han citado numerosos ejemplos de localidades en las que la sustitución de un agua de buena cualidad por un agua mala, estancada, ha tenido una influencia manifiesta en la endemia palúdica (1).

En Casabianda (Córcega), la conducción de un agua potable ha contribuído por una parte á disminuir la gravedad de la endemia palúdica, tan grande, no ha mucho, en esta localidad (2).

Hoy está demostrado que el hematozoario del paludismo no es propagado por el agua, pero se concibe que un agua de mala calidad que provoca trastornos gastro-intestinales, pone al organismo en un estado de receptividad favorable á la invasión del paludismo.

El uso de agua hervida, de infusiones de te ó de café, ha sido con frecuencia aconsejado con razón en país palustre; las infusiones ligeras de

(1) Parkes: "Traité d'hygiéne,, 3 édit., Londres, 1869; De Chaumont: Revue d'hygiéne, 1879, p. 102; A. Laveran: «Traité du paludisme», p. 118.

(2) Zuccarelli: "Le domaine de Casabianda,, Petit Bastiais, 10 Abril 1903.

te ó de café ejercen una acción tónica sobre el organismo, mientras que el uso de un agua de mala calidad es debilitante. La cerveza, el vino aguado, son también bebidas que se deben recomendar; las otras bebidas alcohólicas deben prohibirse.

Durante las expediciones hechas por los ingleses en la Costa de Oro, en Abisinia y en Egipto, las bebidas alcohólicas fueron prohibidas en la Armada, y los resultados de esta medida fueron excelentes.

La fatiga, los excesos de toda clase, son causas predispuestas para el paludismo, como para muchas otras enfermedades. La experiencia ha demostrado que en las expediciones en país palustre es necesario evitar á los soldados toda fatiga inútil; este es un principio admitido por los ingleses y muy bien aplicado por ellos; el soldado europeo no debe llevar en los países cálidos sino sus armas y sus municiones; los portadores indígenas se cargan con el resto de su bagaje (1).

Durante la guerra de 1895 contra los Aschantis había en el cuerpo expedicionario inglés 12.000 portadores para 3.000 combatientes, próximamente; el estado sanitario de las tropas fué excelente.

No se debe enviar á los países cálidos y palustres sino hombres de edad de veintidós á veintitrés años; los soldados más jóvenes son mucho menos resistentes.

Los individuos ya anemiados por uno ó mu-

(1) A. Laveran: "Traité du paludisme,, p. 415.

chos ataques de fiebre son los primeros atacados cuando se les envía á un país palustre. Cuando la expedición de Méjico, los soldados procedentes de Argelia, ya impaludados, fueron los que proporcionaron el mayor número de casos de paludismo.

Los vestidos demasiado pesados, demasiado calurosos, producen una gran fatiga y disminuyen, por consiguiente, la fuerza de resistencia; los trajes ligeros de franela, no ajustados, son los más convenientes en los países cálidos y palustres.

Los enfriamientos por una parte, y por otra la exposición al pleno sol, provocan fácilmente recaídas de fiebre. Un buen sombrero, que proteja bien la cabeza contra los ardores del sol, es indispensable en los países cálidos. El casco de corcho recubierto de tela gris, que ha sido adoptado en las Indias para los ingleses, merece toda aprobación; su empleo se ha generalizado además en los países cálidos.

La acción debilitante de los climas cálidos favorece en los europeos la invasión del paludisdismo y hace muy difícil la curación. Para combatir esta influencia, han sido creadas estaciones sanitarias, ó *sanatorios*, en las alturas, en muchos países cálidos. Estas estaciones tienen grandes ventajas; allí se está al abrigo de los mosquitos, y, por consiguiente, de la fiebre, y se evitan, refugiándose en ellos, los grandes calores y sus efectos debilitantes.

En las Indias, los sanatorios han tomado una gran extensión; no se trata sólo de establecimien-

tos reservados á los enfermos ó á los convalecientes, sino de verdaderas villas de salud (*health cities*) ó residencias de verano (*summer stations*).

Estas villas de salud, establecidas sobre las laderas del Himalaya en el Norte, sobre los Ghattes y los Nilghiris en la India meridional, han sido rodeadas por vías de comunicación fáciles y rápidas con los puertos y los grandes centros; son utilizadas en gran manera por la población europea; los soldados y los funcionarios civiles pasan allí una gran parte de la estación más peligrosa; Dardjiling, Landour, Almora, Dalhoucie, Sirula, han llegado á ser centros de importancia.

En Ceylán los europeos abandonan en total las ciudades del litoral durante la estación más calurosa, para establecerse en Kandy (518 metros de altura) y en Nowéra-Élia (1.890 metros).

Los holandeses han fundado en Java muchas villas de salud.

En la Jamaica, en la Guadalupe, en la Reunión, existen sanatorios.

Cosa curiosa: la endemia palustre se extendió recientemente al sanatorio de Cilaos, en la Reunión; esta villa, situada á 1.214 metros de altura, y gozando de un clima delicioso, era reputada desde hace cuarenta años por su salubridad. Vassal, que ha hecho un estudio sobre el paludismo en Cilaos (1), ha comprobado que la endemia había progresado remontando las corrientes de agua que salen del macizo montañoso, en el cen-

(1) Vassal: Journal officiel de l'Ile de la Réunion, 9, 16 y 19 Septiembre 1902.

tro del cual se encuentra Cilaos; ha descubierto un pantano que contenía *Anopheles* en gran número. Como dice Vassal, sería urgente remediar este estado de cosas; para que Cilaos vuelva á ser tan salubre como antes, bastará suprimir los pantanos de *Anopheles*, que parecen ser poco numerosos.

En Madagascar, el sanatorio de Nosi-Komba, situado cerca de Nesi-Bé, en la cima de un cono montañoso que se alza en plena bahía, á 600 metros de altura, presta grandes servicios á los enfermos anemiados por el paludismo (1).

Es sensible que en Indo-China no hayamos imitado todavía el ejemplo de los ingleses en las Indias y de los holandeses en Java, creando casas de salud, para las cuales no faltan buenos emplazamientos (2).

Para los europeos anemiados por una larga permanencia en los países cálidos, que han padecido ya muchos ataques de paludismo, y que no soportan más la medicación quínica, la repatriación es el gran remedio; es preciso no retrasarla mucho tiempo. Los individuos profundamente anemiados y de aspecto caquéctico se mejoran en algunas semanas por efecto de su repatriación; el apetito vuelve, las fuerzas renacen, la sangre empobrecida se reconstituye, y si en

(1) Vivie: Ann. d'hygiéne et de méd. colon., 1903, t. IV, pág. 384.

(2) Vincent et Burot: "Acad. de médecine,, 20 Octubre 1896; G. Reynaud: Revue d'hygiéne, Octubre y Noviembre 1900.

estas condiciones se reproducen las fiebres, la quinina obra fácilmente.

Conclusiones.

Está demostrado que el paludismo es propagado por los *Anopheles*, y es muy probable que la propagación se haga siempre por esta vía; la doctrina anopheliana debe, pues, servir en adelante de base á la profilaxia del paludismo, que puede resumirse así: destruir los mosquitos cuanto sea posible, protegerse en todo caso contra sus picaduras, emplear largamente la quinina para prevenir la infección ó para curarla cuando existe.

Según las circunstancias, según las condiciones particulares á las localidades y á los individuos que se trate de proteger, condiciones que siempre deberán ser estudiadas con mucho cuidado, tal ó cual medida enumerada en los capítulos precedentes tomará más ó menos importancia.

La destrucción de los mosquitos por la desecación de los pantanos, por el petróleo, no es posible sino donde las aguas estancadas tienen poca extensión; los trabajos de desecación de los pantanos, de hacer diques en los ríos, del drenaje del suelo, exigen un gasto considerable; la elección de la habitación en una altura bien ventilada, al abrigo de los mosquitos, es con frecuencia imposible. Los viajeros, los soldados en campaña no pueden protegerse sino de una manera incompleta de las picaduras de los mosquitos; es,

pues, al empleo preventivo de la quinina al que deben de recurrir; por el contrario, las personas que viven en una casa bien protegida contra los mosquitos por medio de telas metálicas y que no salen por la tarde ni durante la noche, pueden prescindir del empleo preventivo de la quinina ó reservarlo por lo menos para las circunstancias excepcionales.

No se olvidará que las medidas que se indican en la lucha directa contra el paludismo no son las únicas que se deben aconsejar en los países donde reina esta endemia; todos los progresos económicos, todas las mejoras en la higiene general ó privada se traducen (la historia del paludismo en Europa ofrece numerosos ejemplos) por un retroceso de la endemia. El progreso económico no se decreta; sin embargo, se debe recordar que abriendo vías, construyendo caminos de hierro, mejorando de cualquier manera que sea los procedimientos de cultivo, desenvolviendo la industria, se trabaja en el saneamiento de los países palúdicos. Desde el punto de vista de la higiene general, una de las primeras medidas que hay que tomar en las localidades palustres donde el agua es mala, consiste en procurar á las poblaciones un agua de buena calidad.

Para terminar, llamaré la atención sobre los servicios que pueden prestar las Sociedades ó Ligas contra el paludismo.

En 1901, en una comunicación á la Academia de Medicina sobre la profilaxia del paludismo en Córcega, yo he aconsejado la creación de una So-

ciedad para el saneamiento de la isla; algunos meses después de la publicación de esta comunicación, el doctor F. Battesti fundaba, en Bastia, la Liga Corsa contra el paludismo.

Yo he seguido de cerca los trabajos de esta Liga que han sido dirigidos con un celo infatigable por M. Battesti; un viaje que hice á Córcega en 1902, he podido darme cuenta de los resultados ya obtenidos, y puedo afirmar que la Liga fundada en Bastia ha prestado ya, á pesar de la escasez de sus recursos, grandes servicios.

Una Liga argelina contra el paludismo, que ha sido creada en 1903, según el modelo de la Liga Corsa, está hoy en todo su desarrollo, bajo la hábil dirección de su presidente, el doctor Moreau, y de su secretario general, el doctor Soulié.

El fin principal que deben proponerse estas Ligas, es el de divulgar entre el público los conocimientos científicos sobre la naturaleza del agente patógeno del paludismo, sobre el papel de los mosquitos en su propagación y sobre la profilaxis racional que se impone en adelante. Este objeto, que nunca falta, es difícil de conseguir; se tropieza con prejuicios fuertemente arraigados; es necesario, pues, armarse de paciencia é ingeniarse para encontrar los medios mejores de vulgarizar los conocimientos nuevos.

Las Ligas deben redactar desde luego Instrucciones fáciles de comprender sobre la profilaxia del paludismo, Instrucciones que la Prensa se encargará de publicar ó que serán fijadas en los sitios más concurridos.

Las conferencias públicas, serán organizadas para exponer las medidas profilácticas que se deben tomar contra el paludismo.

Los maestros pueden ser auxiliares útiles en gran manera; en Córcega y en Argel, los directores lo han comprendido así y, gracias á ellos, se ha conseguido el concurso de los maestros en las Ligas contra el paludismo (1).

Sería importante dar á los maestros algunas conferencias, algunas demostraciones prácticas, enseñarles el hematozoario del paludismo, enseñarles á distinguir los *Anopheles*, de los *Culex*, en el estado de larvas ó de insectos alados; se les debería interesar así en este estudio y convencerlos de la verdad de los hechos que se les pide exponer y vulgarizar en su derredor. Figuras representando el hematozoario del paludismo y sus transformaciones en los mosquitos, deberían ser puestas á la disposición de los maestros, al mismo tiempo que una Instrucción más detallada que la destinada al público.

Los presidentes de las Ligas contra el paludismo influirán útilmente cerca de las grandes administraciones: caminos de hierro, puentes y diques, aduanas, para obtener que, en las localidades insalubres, los empleados de estas compañías

(1) El Doctor Battesti ha insertado en el "Bulletín de l'Instruction primaire,, de la provincia de Córcega (números del 30 de Abril y 30 de Noviembre de 1902) dos artículos, intitulados: "Comment on se défend contre le paludisme,, y "La nouvelle étiologie du paludisme,, que han puesto á los Institutos de Córcega al corriente de estas cuestiones.

reciban la quinina á título preventivo y para que sus habitaciones sean protegidas por medio de telas metálicas.

Las Ligas protegerán metódicamente, contra los mosquitos, algunas habitaciones escogidas en sitios frecuentados, á fin de dar lo que se ha llamado una *lección de cosas* y de proporcionar modelos de instalación.

Cuando sus recursos sean suficientes, distribuirán gratuitamente á los pobres quinina y tela metálica.

Las Ligas, con el concurso de los médicos y de los maestros, estudiarán la repartición del paludismo y la de los mosquitos, de los *Anopheles*, en particular, en todas las localidades, y podrán influir cerca de los ingenieros de los puentes y diques, para hacer desaparecer las lagunas con *Anopheles* que hay en la proximidad de las aglomeraciones y cuya supresión es algunas veces de lo más fácil. En ciertos casos, podrán hacer que se practique el petrolaje de los pantanos.

Las ligas deberán, por fin, esforzarse en convencer á nuestros legisladores de la utilidad de leyes sobre la profilaxia del paludismo, análogas á las leyes italianas.

Este programa ha sido, poco más ó menos, el de la Liga Corsa contra el paludismo, y ha sido tan bien cumplido, gracias á la actividad de su presidente el doctor Battesti, que esta Liga podrá servir de modelo á las que se funden en el porvenir para combatir el paludismo.

INDICE

Págs.

INTRODUCCIÓN..... 7

PRIMERA PARTE

Papel de los mosquitos en la propagación del paludismo..... 11

CAPÍTULO PRIMERO

Diferentes aspectos del *H. Malarie* en la sangre de los enfermos atacados de paludismo.—Historia del descubrimiento del papel que desempeñan los mosquitos en la propagación del paludismo.—Evolución del *H. Malarie* en el cuerpo de los *Anopheles*.—Pruebas experimentales de la transmisión del paludismo por los *Anopheles*..... 11

CAPÍTULO II

Información sobre los *Anopheles* y el paludismo; resultados favorables á la doctrina anopheliana.—Frecuencia del paludismo en los niños indígenas en las comarcas palustres. — Objeciones hechas á la doctrina anopheliana; respuestas á estas objeciones..... 33

Págs.

CAPITULO III

Los Culicidos.—Descripción general.—Biología.—*Anopheles* de Europa; su descripción.—Repartición de las diferentes especies de *Anopheles* en las otras partes del mundo.—Técnica para el estudio de los Culicidos..... 61

SEGUNDA PARTE

Profilaxis del paludismo,..... 109

CAPÍTULO PRIMERO

Destrucción de los mosquitos.—Supresión de las aguas estancadas.—Destrucción de las larvas de los mosquitos por los medios mecánicos, con ayuda de productos químicos, etc.—Destrucción de los insectos alados..... 113

CAPÍTULO II

Medidas que hay que tomar para protegerse contra las picaduras de los mosquitos.—Elección de la habitación.—¿Vegetales culicifugos?—Protección mecánica. Mosquiteros. Protección metódica de la habitación por medio de telas metálicas.—Protección mecánica de los individuos obligados á salir por la tarde ó á pasar la noche al aire libre.—Otras medidas preconizadas para evitar las picaduras de los mosquitos..... 135

Págs.

CAPÍTULO III

Empleo preventivo de la quinina; historia.—Hechos numerosos que atestiguan la eficacia de esta medida profiláctica.—¿Cómo y á qué dosis es necesario prescribir la quinina preventivamente?—El uso de la quinina á título preventivo, ¿tiene inconvenientes? — Necesidad de abaratar el precio de venta de la quinina en los países palustres.—Otros medicamentos preconizados á título preventivo.—¿Se puede adquirir la inmunidad para el paludismo?..... 161

CAPÍTULO IV

Profilaxia indirecta.—Todos los progresos económicos ó higiénicos se traducen por una disminución de la endemia palustre.—Construcción de carreteras.—Construcción de caminos de hierro.—Mejoramiento en el cultivo del suelo.—Habitaciones mejor construídas. — Mejor alimentación; conducción de agua potable.—Influencia de la higiene individual; todas las causas debilitantes favorecen la invasión del paludismo y aumentan su gravedad..... 193

UNIVERSIDAD DE MURCIA
FACULTAD DE MEDICINA
BIBLIOTECA