

BOLETÍN
de la
Oficina Sanitaria Panamericana
(REVISTA MENSUAL)

Año 30. Vol. XXXI

Julio de 1951

No. 1

LOS INSECTICIDAS EN EL CONTROL
DE LAS ENFERMEDADES*

REVISIÓN DE LA LITERATURA

POR SAMUEL W. SIMMONS, Ph.D.¹ y WILLIAM M. UPHOLT, Ph.D.²

Aunque se ha escrito mucho sobre el control de los insectos vectores de enfermedades, se dispone de poca información sobre el control efectivo de las enfermedades. Esto es un fenómeno natural, toda vez que resulta obvio que primero hay que reducir el vector para luego suprimir la enfermedad. Además, tan pronto se inician las actividades de control, se observa cierta inhibición de vectores, mientras que por el contrario se necesitarán varios años de control eficaz de vectores antes que puedan apreciarse resultados perceptibles en el control de enfermedades. Otros factores de complicación son: el costo de la recopilación de datos epidemiológicos adecuados, y otras dificultades inherentes a este procedimiento, tales como el diagnóstico erróneo y la obtención de muestras que resultan inadecuadas. En ciertas enfermedades tales como el paludismo y el tifo endémico, la incidencia informada puede apartarse considerablemente de la verdadera, toda vez que los casos benignos puede que no sean atendidos por un médico y, especialmente en zonas rurales, el diagnóstico puede ser enteramente sintomático, sin confirmarse por pruebas de laboratorio. Por lo tanto, es evidente que una evaluación confiable de la supresión de enfermedades irá a la zaga del control de vectores.

* Este trabajo se publica simultáneamente en inglés en el *Bulletin of the World Health Organization*, Vol. 3, 1950. (Traducido al español por la Sección Editorial de la Oficina Sanitaria Panamericana.)

¹ Director Científico, Jefe, Servicios de Desarrollo Técnico, Centro de Enfermedades Transmisibles del Servicio de Sanidad Pública de Estados Unidos, Savannah, Georgia, Estados Unidos; Miembro del Comité de Peritos en Insecticidas, de la Organización Mundial de la Salud.

² Científico Mayor, Subjefe, Servicios de Desarrollo Técnico, Centro de Enfermedades Transmisibles del Servicio de Sanidad Pública de Estados Unidos, Savannah, Georgia, Estados Unidos.

Sin embargo, durante los últimos años, aparentemente se han obtenido datos fidedignos sobre el control efectivo de enfermedades en ciertas campañas intensificadas de control de vectores.

Probablemente, la primera ocasión en que se usaron insecticidas para el control de enfermedades ocurrió antes que se conociera la relación que existe entre ambos. Howard⁴² sugirió en 1892 el uso de aceite para matar mosquitos, antes que Ross probara que los mosquitos transmiten el paludismo. En 1914, ya se reconocía al aceite como parte integrante de la campaña mosquitocida realizada en Malaya, en un proyecto de erradicación del vector palúdico. Otro ejemplo, aún mejor, del control casual de enfermedades por medio de insecticidas, es el extenso uso de éstos para controlar las moscas mucho antes de que se comprobara el efecto de esta inhibición sobre la incidencia de alguna enfermedad. Como era de esperarse, los insecticidas fueron puramente incidentales en los primeros ensayos de supresión de enfermedades por medio del control de vectores. Así que durante muchos años, después de descubrirse que el paludismo, la fiebre amarilla y la filariasis eran transmitidos por mosquitos, las actividades para el control de vectores recalaban el uso de mosquiteros y telas metálicas para proteger al individuo contra el vector, el aislamiento de los susceptibles lejos del reservorio, o la reducción de la población de vectores por medio de la canalización u otros procedimientos de ingeniería. Gradualmente se fué añadiendo el uso de aceite y verde de París, como coadyuvantes para reducir la población de vectores.

Sólo después del éxito obtenido mediante el empleo de pulverización residual para reducir el número de vectores, se declaró públicamente que un insecticida (el DDT) "debe ser considerado como elemento básico para el control del paludismo."⁶¹

Al revisar la literatura relacionada con el control de enfermedades por medio de insecticidas, se observa que existe gran variedad de criterios relacionados con esta supresión. En muchos trabajos, el autor se limita a declarar que una enfermedad ha sido controlada, sin presentar prueba epidemiológica. En otros casos, se presenta evidencia epidemiológica, pero ésta es insuficiente desde el punto de vista científico, ya sea porque los testigos son inadecuados o las muestras muy pequeñas. En relativamente pocos casos se ha presentado evidencia científica adecuada, que provea datos irrefutables sobre el control de enfermedades. En la información publicada, raras veces puede apreciarse claramente cuán adecuado ha sido el intento experimental, por lo cual resultaría infructuoso tratar de hacer una evaluación del mismo en un trabajo de esta naturaleza. Sólo se tratará de presentar la evidencia con el mismo espíritu que se halla en la literatura publicada, o, cuando no se consiguieron los trabajos originales, según la mejor interpretación que pudo hacerse de los resúmenes. No se pretende hacer una revisión completa, toda vez

que, con el interés que existe actualmente en este campo, ninguna revisión resultará completa durante mucho tiempo. Considérase, sin embargo, que se incluyen suficientes ejemplos para presentar un cuadro razonable de la situación, tal como existe en la actualidad.

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR MOSQUITOS

PALUDISMO

Aparentemente, la primera demostración clara y precisa del uso de insecticidas en el control de enfermedades fué realizada por Ross.⁶⁷ Fué el primero en usar el pelitre como insecticida anti-adultos en Natal y Zululandia en 1930. Los principales vectores en este caso eran el *Anopheles gambiae* y el *A. funestus*. Los resultados, calculados según la mortalidad atribuida al paludismo, no fueron notables hasta el sexto año, cuando se atribuyeron 119 defunciones (poco menos del 0.1 por 100,000 habitantes) al paludismo, en comparación con las 800 defunciones ocurridas durante los años del experimento que mostraron las próximas cifras más bajas de mortalidad. Durante ese sexto año, no se informó fiebre alguna en zonas que nunca antes se habían hallado libres de ella en ninguna estación. La opinión del autor sobre la eficacia del insecticida, que aparentemente se basó en la morbilidad, fué aún más sorprendente. Afirmó que:

“la quinina . . . no evitó la propagación de la fiebre, y . . . a las tres semanas, más o menos, de comenzarse el uso sistemático del insecticida, observamos una disminución súbita en el número de casos ocurridos en cabañas y barracas, cesando también las condiciones de epidemia. Empríricamente, sabemos que la atomización semanal restringe la incidencia de fiebre . . .”

Se incluyen cifras sorprendentes sobre la atomización practicada en una zona poblada por nativos utilizando pelitre solamente, durante la temporada 1933-34. Durante las dos temporadas anteriores a la atomización, ocurrieron 12 defunciones y muchos casos de fiebre en 1931-32, y 43 defunciones con 108 nuevas infecciones en 1932-33. Después de la introducción del programa de atomización, solamente ocurrió una defunción, y 2 infecciones nuevas durante la temporada 1933-34. Por otra parte, una zona circunvecina no tratada (pero bien aislada de la zona de prueba) informó 15 defunciones y gran número de infecciones nuevas durante 1933-34. El insecticida utilizado fué un concentrado de pelitre al 2%, diluído al 1:18 en aceite de parafina, y aplicado a razón de 100 ml por 1,000 yardas cúbicas (764.5 m³).

Durante la temporada 1934-35, de Meillon¹⁹ efectuó una campaña similar, también en Sud Africa, donde los vectores principales fueron el *A. funestus* y *A. gambiae*. Según sus cifras, tomadas en noviembre de 1934, antes de la atomización, y en junio de 1935, después de la misma, se redujo el índice esplénico de 43% a 4% mediante atomizaciones diarias.

La aplicación bisemanal redujo el índice esplénico de 33% a 12%, y la semanal de 34% a 17%. El índice esplénico en la zona testigo disminuyó de 38% a 30%. Informó que es aún más importante la reducción marcada en el tamaño de los bazo examinados. Describe la "idea fundamental para el control palúdico mediante medidas anti-adultos—o sea, que el propósito no es el de destruir toda la población de *A. gambiae*, sino solamente los especímenes infectados, los cuales, según la experiencia demuestra, se hallan mayormente en los interiores."

En 1936, Covell y colaboradores¹⁵ adaptaron el procedimiento a las condiciones de la India, donde el *A. culicifacies* era el vector principal. Usaron un concentrado de pelitre al 2%, diluido al 1:19 en kerosén, y aplicado a razón de 2 ml por 1,000 pies cúbicos (28.3 m³). La popularidad del programa y el clamoreo por su extensión, impidieron mantener los datos en forma adecuada. No obstante, en un período de 6 semanas, durante el cual se rociaron 130 viviendas, y 11 se mantuvieron sin tratamiento en una zona aislada, el 1.4% de la población en las viviendas atomizadas mostró fiebre, en comparación con el 45.5% en la zona no tratada. Una vez atomizadas las viviendas, el índice combinado de casos fué de 0.5% de la población en septiembre y octubre, a pesar de que el acmé palúdico ocurrió en Delhi en la última semana de septiembre de ese año. Al año siguiente (1937), informaron una reducción marcada tanto en el índice como en el tamaño esplénico como resultado de la atomización bisemanal.

En 1938, Russell y Knipe^{68, 69, 70, 71} instituyeron un programa anti-palúdico en una población rural del sur de la India, donde el *A. culicifacies* era el vector principal. Emplearon el pelitre, aplicándolo una vez a la semana, excepto en una zona donde se aplicó dos veces semanales. Concluyeron que la destrucción por atomización de los mosquitos adultos es muy eficaz en la reducción de la transmisión palúdica, pero que debe continuarse de año a año. Estas conclusiones se basaron en la comparación de los índices esplénicos y parasíticos y del tamaño esplénico durante la temporada palúdica en unas 7 poblaciones tratadas, en comparación con un número casi igual de poblaciones no tratadas.

Como contraste experimental, Knipe y Russell⁴⁵ trataron de inhibir el paludismo producido por prácticas de irrigación implantadas en una zona de 7 millas cuadradas (18 km²) al sur de la India, mediante medidas antilarvarias, que incluyeron el uso del verde de París y de otras medidas establecidas. Sus esfuerzos tuvieron éxito, según indican los índices esplénicos y parasíticos comparados en las poblaciones tratadas y las de prueba.

El advenimiento del DDT, durante la Segunda Guerra Mundial, proporcionó una nueva arma anti-adultos, de acción residual, que destruye un gran porcentaje de los mosquitos que hacen contacto con las superficies tratadas, hasta meses después de su aplicación. Este procedi-

miento ha sido utilizado extensamente en los programas antipalúdicos. Aunque la mayoría de estos programas han sido evaluados en términos del control de mosquitos, algunos han sido evaluados según la reducción ocasionada en la incidencia de la enfermedad. A continuación se ofrecen ejemplos de los resultados obtenidos en diferentes partes del mundo.

Estados Unidos de América.—En 1947, trece estados emprendieron un programa quinquenal de erradicación, en cooperación con el Centro de Enfermedades Transmisibles del Servicio de Sanidad Pública de Estados Unidos, basado en la experiencia preliminar obtenida en los dos años anteriores. Al comenzar el programa, el paludismo se hallaba menguante y seguía disminuyendo gradualmente. En 1934, se informaron 131,980 casos en 14 estados del sur; esta cifra bajó a 77,135 en 1940, a 49,966 en 1945, y a 9,356 en 1948. El efecto acelerador de este programa sobre esta tendencia, no puede ser evaluado definitivamente por muchos factores, incluyendo el mejoramiento de los métodos de información demográfica durante este período. Andrews³ ha discutido los distintos factores involucrados en la disminución general de la incidencia palúdica en Estados Unidos. Los factores más importantes son los siguientes: condiciones económicas mejoradas; el uso de drogas antipalúdicas; emigración a zonas urbanas; aumento en la producción de ganado (llamado desviación anofelina); y medidas antimosquito, incluyendo el uso de insecticidas. Las variaciones de susceptibilidad humana y anofelina se consideran improbables.

En el programa de control palúdico que realiza la Autoridad del Valle de Tennessee en sus reservorios, se ha aplicado extensamente el DDT como larvicida contra el *A. quadrimaculatus*, y en un número limitado de zonas, como pulverizado residual en toda la localidad. Este uso de insecticidas ha sido, sin embargo, sólo un factor dentro de un extenso programa en el cual se recalcan las prácticas no insecticidas tales como preparación del reservorio, conservación de las orillas, cimentación permanente de la orilla, y manejo del nivel del agua.⁴⁰ En la encuesta anual sobre paludismo, realizada durante el otoño en las represas de la Autoridad del Valle de Tennessee, en 1949, los frotis sanguíneos resultaron negativos por primera vez en la historia de este proyecto. Esto, sin embargo, no indica que no hubiera paludismo en los alrededores de la represa, toda vez que existen pruebas de haber ocurrido un número limitado de casos. Por la naturaleza múltiple del programa, es imposible esclarecer qué porción de la reducción en la incidencia palúdica puede atribuirse al uso de insecticidas.

Puerto Rico.—En noviembre de 1944, se inició un programa de atomización residual de DDT en Puerto Rico. Se realizaron tres encuestas de frotis sanguíneos que evidenciaron una disminución progresiva de portaobjetos positivos para paludismo, desde 5.8%, durante la temporada de lluvias, en octubre de 1944, poco antes de la primera aplicación, a

2.8% durante la temporada de sequía, en marzo de 1945, y a 0.91% durante la temporada de lluvias de octubre, 1945. Las cifras correspondientes para las poblaciones no tratadas fueron de 4.7%, 1.5% y 3.8%.⁸²

Panamá.—Trapido⁸⁷ informa el rociamiento de las viviendas de Panamá con DDT de acción residual, donde el *A. albimanus* es el vector principal. El índice cumulativo de parásitos para el año 1945, una vez iniciada la atomización en octubre de 1944, fué de 14.8% en una población tratada, en comparación con un índice de 52.0% para el mismo período en poblaciones no tratadas. Si se considera solamente el paludismo *falciparum*, las cifras correspondientes fueron de 7.4% para las poblaciones tratadas, y 29.4% para las no tratadas.

Trinidad y Tobago.—El extenso programa de control palúdico en Trinidad ha sido suplementado con un proyecto para erradicar el paludismo en la isla de Tobago, donde el vector principal es el *A. aquasalis*. El arma principal en esta campaña de erradicación fué el DDT de acción residual rociado en las viviendas. Sin embargo, este procedimiento fué también suplementado con un larvicida de aceite y DDT al 5%. El programa comenzó en enero de 1948. Aunque al momento de publicar el informe de 1948 no pudieron hacerse conclusiones definitivas, afirmase que se produjo una reducción considerable en el total del número de portaobjetos positivos para parásitos de paludismo.⁸⁸

Guayana Británica.—En 1945, se comenzaron los experimentos iniciales en la Guayana Británica. Desde entonces, se ha ampliado la atomización de DDT residual, estableciéndose un intervalo de 8 a 10 meses entre aplicaciones (150–160 mg por pie cuadrado—900 cm²). Sin que se utilizaran medidas larvicidas, la atomización residual logró erradicar el *A. darlingi* de toda la zona costanera.³⁰ Las infecciones *falciparum* disminuyeron rápidamente; en algunos casos desaparecieron en 24 meses. El Cuadro I muestra un ejemplo de la disminución de índices esplénicos y parasitarios en los niños indo-orientales, después del tratamiento.

CUADRO I.—Reducción de Índices Esplénicos y Parasitarios en la Guayana Británica Como Resultado del Tratamiento con DDT

Índice	Pre-tratamiento	Post-tratamiento en términos de meses						
		6	12	18	24	30	36	42
Índice esplénico.....	71.6	46.5	32.0	28.2	17.9	12.2	8.0	4.0
Índice parasitario.....	40.3	18.0	37.7	33.3	27.1	41.1	6.9	3.0

Venezuela.—Gabaldon²⁶ indicó un promedio de 112 defunciones por paludismo por cada 100,000 habitantes durante 1941 y 1945, y 15 defunciones por 100,000 habitantes durante 1948. Atribuye esta reducción mayormente a la aplicación de DDT residual en las viviendas.

Chile.—Desde octubre de 1944 en adelante, se aplicó DDT de acción residual en las viviendas y dependencias exteriores, usándose también como larvicida. Desde abril de 1945, no se diagnostica un solo caso autóctono de paludismo. Chile es quizás el único país americano que ha logrado erradicar el paludismo y los anofelinos.⁵⁸

Brasil.—Hubo una marcada reducción en el número de portadores humanos del parásito palúdico, y una notable disminución en el número de personas que solicitaron tratamiento antipalúdico en el Valle del Río Dulce, después de rociarse las viviendas con DDT residual, a razón de 2 gm por m². La primera aplicación comenzó en septiembre de 1946, y la segunda en enero de 1947. Se trató el 85% de las viviendas.

América tropical.—Elmendorf^{23, 24} informa sobre ciertas operaciones de campo realizadas en un país no identificado de la costa del Atlántico del trópico americano, en las cuales se utilizó el DDT en pulverización residual, en uno de los cuatro pueblos bajo observación. Las cuatro poblaciones tenían una incidencia grave e hiperendémica de paludismo, según demuestran los hallazgos sanguíneos y esplénicos al principio del experimento. En dos de las poblaciones el uso de drogas produjo una reducción drástica en la incidencia de la parasitemia. En la tercera población, se hizo una aplicación semanal por avión, de DDT al 5% en aceite diesel. No se observó reducción notable en la incidencia palúdica sino hasta 12 meses después, cuando se encontró un 12.7% de positivos en la población, en comparación con un 85.4% antes del tratamiento, y 57.6% en una población sin testigo. En la cuarta población, se hizo una aplicación de DDT residual pulverizado, al 5%, a razón de 300-400 mg por pie cuadrado (900 cm²). En este caso, una sola aplicación ocasionó una reducción en la incidencia desde 92.1% en el año anterior, a 15.6% a los 8 meses, en comparación con 57.6% en la población no tratada durante el mismo tiempo.

Países Bajos.—En los Países Bajos, el paludismo no ha sido un problema tan serio como en las zonas tropicales, y aparentemente no existe una razón que justifique una campaña antipalúdica con DDT. No obstante, Swellengrebel y Kraan⁸⁵, han informado sobre 10 años de atomización con soluciones de pelitre en las viviendas, para inhibir el paludismo al norte de Holanda. Afirman que ha reducido enormemente el paludismo en las zonas rurales, aunque los resultados no fueron satisfactorios en zonas urbanas. La fuerte epidemia que comenzó en 1944 no afectó las poblaciones rurales bajo control.

España.—Lozano Morales⁵⁰ ha informado sobre el uso de hexacloruro de benceno en la zona hiperendémica constituida por los pantanos del Guadalquivir. Se aplicó el hexacloruro de benceno a razón de 500 mg por m² en tres ocasiones durante la temporada de 1947, a intervalos de 60 días. Esto produjo una disminución de la morbilidad, reducción de

la incidencia hasta el extremo que los únicos casos observados fueron recaídas, la desaparición de los tipos perniciosos, y la total supresión de la infección *falciparum*.

Cerdeña.—Al comenzar la campaña de dedetización en 1946, existían unos 17,186 casos de paludismo en un distrito solamente. Durante los primeros seis meses de 1948, el número de casos en el mismo distrito era de 457, de los cuales sólo 31 eran nuevos.⁶⁶ La historia completa del programa de Cerdeña aun no se ha revelado.

Italia.—En enero de 1945, comenzó el programa de atomización de DDT residual en el sur de Italia. Para agosto de 1945, el índice esplénico había disminuído de 43% a 25%, y el índice parasitario de 21% a 1%. Concurrentemente, en la zona testigo, el índice esplénico aumentó de 56% a 63%; el índice parasitario de 18% a 41%; y también aumentó el tamaño promedio de los bazos examinados.¹ Se hizo una búsqueda continua de nuevos casos, hallándose uno solamente.⁷⁹ No se considera que el uso de drogas antipalúdicas haya jugado papel importante en esta reducción. En la Segunda Asamblea Mundial de la Salud se informó¹⁰¹ que en Italia, se ha observado una marcada reducción en la mortalidad infantil y general en las zonas tratadas con DDT. No se menciona la causa de esta mortalidad, pero se presume que se trataba de paludismo.

Elba.—En septiembre de 1946, comenzó la campaña de aplicación de DDT a las viviendas, a razón de 2-3 gm por m². Al mismo tiempo se utilizó el verde de París contra las larvas. Para 1948, ya se había obtenido una reducción drástica en la incidencia palúdica. En 1946 ocurrieron 201 infecciones primarias y 323 recaídas. En 1947, sólo ocurrieron 31 infecciones primarias, pero se presentaron 362 recidivas. En 1948, no ocurrieron infecciones primarias, y solamente 22 recaídas.

Grecia.—En 1946 comenzó la campaña de dedetización, y después de la primera temporada los índices esplénicos fueron solamente la mitad de los informados anteriormente. Los índices parasitarios promediaron 2.1%, en comparación con 20.6% antes de comenzarse el programa. En 3 zonas no protegidas, los índices parasitarios fueron mayores que anteriormente.⁴⁹ Los ingresos a hospitales por paludismo diagnosticado también mostraron una disminución satisfactoria.⁹¹

Chipre.—La campaña de erradicación de mosquitos anofelinos con DDT como principal insecticida, comenzó en 1946. Las incidencias palúdicas, reflejadas en casos nuevos y en índices sanguíneos y esplénicos, han sido reducidas casi hasta su extinción durante las primeras dos temporadas, a pesar de que desde 1944, estaba ocurriendo una declinación gradual en la zona no tratada de la isla.⁴ En 1944 ocurrieron 7,686 casos de paludismo en Chipre; en 1948 sólo 406, de los cuales tres eran de origen reciente. En escolares, la esplenomegalia disminuyó de 32.4% a 10.6%, y la parasitemia de 51.9% a 1.3%, desde 1944 a 1948.⁷⁵

Palestina.—Se observó una reducción en el tamaño promedio de los

bazos examinados, dentro de los ocho meses subsiguientes al comienzo de un programa de dedetización residual. El autor considera que el programa redujo también la incidencia compuesta de tifoidea, diarrea, disentería y conjuntivitis.⁷

Isla Mauricio.—El índice parasitario de la población general disminuyó de 37.6% en agosto de 1946, a 12.9% en junio de 1947, por medio de la pulverización de DDT residual en kerosén, entre septiembre de 1946 y marzo de 1947. Durante esta última fecha, el índice parasitario de la población testigo fué de 46.5%. Tomando como base los frotis gruesos, se afirma que el índice parasitario disminuyó en dos terceras partes en la población general, y en la mitad en los escolares.⁸⁶

India.—En el Distrito de Kanara, donde el vector es el *A. fluviatilis*, se obtuvo anteriormente algún control utilizando otros medios, comenzándose en 1946 la campaña de dedetización. Al finalizar el primer año, los índices esplénicos cumulativos eran de 14.4% en las poblaciones tratadas, y de 72.2% en las no tratadas; los índices parasitarios eran de 3.8% y 14.6%, respectivamente. Al finalizar el segundo año, el índice esplénico de las poblaciones tratadas disminuyó a 11.6%, y el parasitario a 2.7%. En el Distrito de Dharwar, donde el *A. culicifacies* es el vector, y nunca antes se había instituído ningún control, hacia fines del primer año los índices esplénicos cumulativos en las poblaciones tratadas y no tratadas, fueron de 19.6% y 28.3% respectivamente; los índices parasitarios eran de 4.4% y 7.5%, respectivamente. Al final del segundo año, el índice esplénico en las poblaciones tratadas disminuyó a 10.6%, y el parasitario a 0.9%.^{93, 94} Viswanathan⁹² afirma que al finalizar el tercer año de tratamiento en estos dos distritos, el uso del DDT no tan sólo redujo el coeficiente de morbilidad, sino también el coeficiente de mortalidad por paludismo, aumentando el coeficiente de natalidad en 5 por 1,000, más o menos. Afirmase también que su uso afectó favorablemente las defunciones atribuídas a diarrea y disentería, así como también produjo la eliminación total de la peste. Ramakrishnan y otros⁶⁵, informan sobre el proyecto piloto realizado en una zona de cultivo de nuez de betel, en el Distrito de Kanara, donde se aplicó DDT en suspensión al 2.5%, y emulsión DDT-MKE en agua, como pulverización residual de interiores, utilizada en viviendas y establos, a razón de 50 mg de DDT por pie cuadrado (900 cm²). La comparación realizada entre un pequeño número de niños (menos de 100 en cada zona), en regiones tratadas y no tratadas de una población, reveló una reducción consistente en índices esplénicos y parasíticos en zonas tratadas, en contraste con el aumento de índices parasíticos, de 4.6% a 19.3%, ocurrido en zonas no tratadas. El índice parasitario en infantes se sostuvo en cero en las zonas tratadas, a pesar de que ascendió a 9.1% en algunas zonas no tratadas.

Malaya.—Nair⁸⁷ informa que un aumento estacional anticipado de la incidencia palúdica, en una población hiperendémica, fué inhibido por medio de 3 atomizaciones con DDT de efecto residual.

Nueva Guinea.—Se informa un aumento significativo del índice parasitario (en todos los grupos etarios) y de agrandamientos del bazo, en una población no tratada; no obstante, en una población dedetizada, se observó disminución del índice parasitario y de la incidencia de esplenomegalias. En contraste con los demás programas informados, no se observó disminución del índice parasitario y de la incidencia de esplenomegalias. En contraste con los demás programas informados, no se observó disminución en la incidencia de paludismo *falciparum* en las poblaciones tratadas.

Nuevas Hébrid.—En diciembre de 1943, antes del uso del DDT, se informaron 41 primoinfecciones palúdicas en tropas militares. Durante noviembre y diciembre de 1944 no se informaron infecciones nuevas. Yust¹⁰⁸ afirma que esta reducción en la incidencia palúdica de las tropas debe atribuirse al uso del DDT.

Sur del Pacífico.—Downs y otros²¹, discuten la epidemiología del paludismo en el Sur del Pacífico, durante las operaciones militares de 1942 a 1945, concluyendo que “resulta evidente que las primeras medidas de control de insectos (mayormente insecticidas) . . . pueden evitar que el paludismo y las otras enfermedades transmitidas por insectos pongan en peligro el éxito de las campañas militares en los trópicos.”

Resumiendo, puede afirmarse que, en general, son muy diferentes los resultados obtenidos con las distintas especies del género *Plasmodium*. Con mayor frecuencia, es el paludismo *falciparum* el más afectado por las atomizaciones de DDT residual, aunque con ciertas excepciones notables.

Quizás sea natural que las publicaciones sólo describan las campañas que han tenido éxito, aunque los informes negativos brillan por su ausencia. Recientemente los autores han tenido conocimiento de que, en Sicilia, el paludismo endémico continúa en un nivel muy elevado, a pesar del intenso programa de dedetización residual. El vector es el *A. superpictus*, mosquito que no muestra especial predilección por las viviendas. Muchas personas duermen al aire libre durante el verano, exponiéndose así en un lugar preferido por el vector, y en el cual la dedetización no proporciona protección alguna.

Los resultados de la inhibición del paludismo por la atomización son tan prometedores, que el Comité de Expertos en Paludismo de la OMS ha concluido que “aún cuando las condiciones locales parezcan ser desfavorables, la aplicación del DDT residual puede tener rotundo éxito. Por lo tanto, el Comité recomienda que este método se ensaye preliminarmente en todas las campañas antipalúdicas, no importa cuán desfavorables parezcan ser las condiciones locales.”¹⁰²

FIEBRE AMARILLA

Si la evidencia relacionada con la eficacia de los insecticidas en el control del paludismo resulta demasiado voluminosa para revisarla

adecuadamente aquí, en cambio la evidencia epidemiológica objetiva cae en el otro extremo, o sea, es esencialmente inexistente. Indudablemente, esta anomalía se debe a que las campañas antimosquito han constituido una ayuda tan eficaz para las otras medidas de control de la fiebre amarilla, que ya no se dispone de evidencia epidemiológica. En otras palabras, actualmente no existen zonas de elevada endemicidad de fiebre amarilla urbana donde sea factible implantar un programa de control evaluado, por medio de insecticidas solamente. Cuando y donde ocurre un brote de fiebre amarilla urbana éste es combatido inmediatamente con todos los medios disponibles, incluso la inmunización, medicación y cuarentena, así como una gran variedad de medidas antimosquito. Como resultado, se ha hecho difícil evaluar cada medida por sí sola. En la lucha antiamarilica, los insecticidas son utilizados como larvicidas, como pulverizaciones residuales, y como aerosoles (especialmente en operaciones de cuarentena). De hecho, el uso de insecticidas ha tenido primordial importancia en varias campañas de erradicación del mosquito de la fiebre amarilla en distintas zonas. En el control de la fiebre amarilla en el Brasil, por medio de la erradicación del vector, el uso de insecticidas no fué recalcado, aunque sí desempeñaron un papel importante.⁸⁰

DENGUE

Una situación similar a la de la fiebre amarilla existe en el caso del dengue. Sin embargo, en este último caso han ocurrido recientemente epidemias lo suficientemente extensas como para proporcionar estadísticas interesantes. En ningún caso se ha confiado únicamente en los insecticidas, pero tanto en la epidemia del Hawai, en 1943-44⁸¹, como en la de Madagascar, en 1947,⁸⁴ se consideró que los insecticidas fueron las armas principales.

Simmons⁷⁶ cita un ejemplo notable de la utilidad del DDT contra esta enfermedad. Una extensa epidemia de dengue ocurrida en Saipán, durante agosto de 1944, fué eliminada rociando la zona ocupada con DDT en solución oleosa, por medio de aeroplanos.

ENCEFALITIS

La encefalitis es otra de las enfermedades transmitidas por mosquitos, que caen en la categoría del dengue y la fiebre amarilla, en el sentido de que su incidencia en el hombre no ha sido lo suficientemente extensa, ni concentrada, como para proporcionar evidencia epidemiológica válida sobre la importancia de los insecticidas. La epidemia de encefalitis japonesa, tipo B, ocurrida en Okinawa en 1945, dejó poca duda sobre la importancia de las medidas antimosquito (aparentemente consistieron mayormente de atomización de DDT, aunque la referencia original no ha sido consultada) en la inhibición de la epidemia. La incidencia fué mayor en la zona septentrional montañosa y boscosa, en que las medidas anti-mosquito o fueron instituidas tardíamente, o fueron obstruidas por

las dificultades del terreno. La incidencia en la isla de Heanza decayó súbitamente a las 2 ó 3 semanas de introducirse medidas intensas contra el mosquito.⁵⁶ Existen informes contradictorios procedentes de Okinawa y Japón, aparentemente inéditos, que indican que en ciertas zonas el DDT no logró inhibir la encefalitis japonesa B, hecho que ha sido interpretado como indicio de que posiblemente existan otros vectores, además del mosquito. Hammon y otros⁵⁶, al estudiar la encefalitis equina occidental en California, informan que la reducción material de mosquitos albergados en gallineros, no disminuyó significativamente la incidencia de la infección en las aves. Estos casos tienen un interés considerable, toda vez que implican que el fracaso en la inhibición de una enfermedad por el uso de un insecticida, puede proporcionar información útil sobre los vectores; o sea, si el insecticida en cuestión posee conocida eficacia sobre un vector sospechoso, su fracaso en la inhibición de la enfermedad correspondiente puede ser indicio de la presencia de otro vector no susceptible al método empleado.

FILARIASIS

La alta endemicidad filariásica en las poblaciones nativas de ciertos países tropicales, ofrece una oportunidad excelente para estudiar el efecto de los insecticidas sobre esta enfermedad. Aparentemente el único trabajo cuidadosamente proyectado, publicado hasta la fecha, fué realizado en la isla de Santa Cruz, en las Islas Vírgenes. Aun aquí, el experimento terminó prematuramente por la superimposición de otras medidas de control. No obstante, durante el período de 21 meses en los cuales la atomización de DDT residual en las viviendas fué la única medida de control, la tasa de infección por *Wuchereria bancrofti* en escolares, disminuyó de 13.3% a 10.6%, reduciéndose el recuento promedio de microfilarias de 74.1 a 45.8 por 0.04 ml de sangre. Declaran los autores que "las diferencias no son estadísticamente significativas según un criterio conservador," pero no describen las pruebas estadísticas que realizaron ni el nivel estadísticamente significativo que adoptaron.¹¹

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR PIOJOS

Tres de las principales enfermedades transmitidas por piojos—tifo epidémico, fiebre de las trincheras, y fiebre recurrente—pueden ser consideradas conjuntamente por su similitud. Las tres han estado asociadas con actividades bélicas en el pasado, sobre todo el tifo epidémico, considerado como compañero inevitable de la guerra. Durante la Segunda Guerra Mundial, se daba por sentado que el tifo epidémico constituiría un problema importante. Para combatir esta amenaza se integró la Comisión del Tifo de Estados Unidos. Primero se hicieron extensos planes para cámaras de gas. Más tarde, el polvo antipliojoso MYL, desarrollado en 1942, reemplazó las cámaras de despiojamiento utilizadas anteriormente. Finalmente, el polvo pediculicida DDT reemplazó casi todos los otros métodos de combatir las enfermedades

transmitidas por piojos. Su eficacia, al terminar la epidemia de tifo epidémico que azotó la población civil de Nápoles en 1943, le mereció renombre mundial a este insecticida. El número de casos disminuyó súbitamente en un mes, y a los dos meses la epidemia fué interrumpida, después que se informaron 1,404 casos en Nápoles solamente.^{13, 78, 97} El DDT tuvo tanto éxito que durante la guerra sólo se presentaron 61 casos de tifo epidémico y 4 casos de fiebre recurrente en el Ejército de Estados Unidos y ninguno de los últimos se consideró transmitido por piojos.⁷⁸

Gear y Murray²⁹ comunicaron que en 1945 en el Transvaal oriental se combatió con éxito una epidemia de tifo, empleando DDT.

Después de dos campañas generales de pulverización con DDT, no se observaron nuevos casos de tifo en la epidemia de 1945, en la población nativa del norte de Nigeria.⁵⁵

De acuerdo con Hugonot⁴³ el DDT comparte, con la vacunación, los honores de haber hecho casi desconocido el tifo en el Ejército Francés, durante la campaña italiana.

Davis¹⁸ comunica que en la fecha de la liberación de Belsen existían 3,500 casos de tifo en dicho campo. Todos los internados se hallaban fuertemente infestados de piojos, con un promedio de 100 piojos por persona. El efecto fué sorprendente: la disminución en la ocurrencia de casos fué notable, habiéndose presentado el último caso febril dos semanas después de haberse completado el primer despiojamiento. Snyder⁷⁷ presentó una historia de tifo producido por piojos en los Balcanes, Alemania, Irán, Italia, Africa del Norte, Polonia y España. Comunica que la incidencia en 1945-46 fué relativamente baja debido a que las más nuevas medidas de control incluían el empleo del DDT. Sande⁷² describió los buenos resultados obtenidos con el DDT para combatir el tifo transmitido por piojos en una zona endémica de España. Los brotes de esa enfermedad ocurren durante la primavera cuando mayor es la afluencia de trabajadores.

Erzin²⁵ comunica que una epidemia de tifo que se presentó en Turquía durante los años de guerra 1942-44, fué dominada mediante el extenso empleo de DDT, la vacunación y propaganda sobre higiene. El DDT fué empleado con gran éxito durante la epidemia de tifo que ocurrió en Hungría en el período 1945-7.¹⁰⁴ Petrilla⁶² manifiesta que la incidencia, tanto de tifo como de fiebre recurrente en Hungría, en 1946, disminuyó en forma paralela con el empleo más extenso del DDT, entre otras cosas.

La información sobre el control del tifo transmitido por piojos, mediante el empleo de DDT, durante la Segunda Guerra Mundial, se halla bien condensada en un grupo de tres trabajos sobre Europa,³² Japón,⁷³ y el Mediterráneo.

En una epidemia de tifo en dos aldeas de México, se obtuvo rápido y completo control combinando la pulverización de ropas con DDT al 5% y el tratamiento con fenil celosolve para la cabeza.⁵⁹

Viel y Romero ⁹⁰ llaman la atención sobre el agudo contraste entre la facilidad con que se controló una epidemia de tifo exantemático ocurrida al sur de Chile, mediante el empleo de DDT, y la complicada organización necesaria, en una epidemia anterior, ocurrida antes de que se contara con el DDT.

En Kenya se terminó rápidamente una epidemia de fiebre recurrente por medio de medidas de control que insistían en el empleo de polvo de DDT al 5%.²⁸

El empleo de polvos de DDT casi eliminó la fiebre recurrente en aldeas de experimentación aisladas, en Túnez, durante el año 1945.³⁵

Una epidemia de fiebre recurrente que se presentó en Abadan (Persia) entre noviembre de 1945 y junio de 1946, siguió muy de cerca el grado de frialdad de la temperatura hasta que la aplicación de DDT en el mes de enero produjo reducción de la incidencia.

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR PULGAS

TIFO MURINO O ENDÉMICO

Davis¹⁶ comunicó resultados muy alentadores en la pulverización con DDT realizada en San Antonio, Texas, donde halló sólo 4 casos humanos en la zona tratada y 10 en la no tratada todavía, contra 20 casos en la misma zona antes de comenzar el tratamiento, y 23 casos durante el período de tratamiento en una zona no tratada.

El número de casos humanos de tifo murino comunicados en Estados Unidos en total, ascendió de 1,882 en 1940 a 5,401 en 1944. En 1945 se inició un proyecto para el control de pulgas en 11 estados, empleando polvo de DDT al 10%. En ese año el número de casos humanos fué de 5,193; en 1946, de 3,356; y en 1947, de 2,034, con disminución total aproximada de 62%. En 1948⁹⁹ se esperaban unos 1,200 casos, habiéndose informado en los *Public Health Reports*, 1,184 casos en realidad. Durante 1946, el diferencial entre el porcentaje de disminución de casos en los condados en que se hizo la pulverización y el porcentaje de aumento en los que no se realizó fué de 41.1%. En la primera mitad de 1947 el diferencial fué de 56.4%.⁹⁸

La incidencia del tifo murino humano se redujo significativamente por medio de pulverizaciones de DDT en dos estudios especiales realizados en condados de Georgia, como se demuestra por comparación con experiencias anteriores en esos condados y por comparaciones concurrentes con información procedente de un condado no tratado.⁴¹

Durante el período de 5 años, terminado en 1943, Chatham County, Ga., tenía la incidencia humana más elevada de tifo murino de todos los condados de Estados Unidos. Siguiendo esa tendencia, en 1944 existían 132 casos, y 129 en 1945. A fines de 1945, se preparó cuidadosamente un programa de pulverización con DDT. En 1946, los casos bajaron a 15 y en 1947 y 1948¹⁴ el número total no excedió de 10 casos.

PESTE

Gordon y Knies³³ informaron sobre el empleo del DDT en el control de una epidemia en Dakar, en 1944, y otra en Casablanca en 1945.

La recrudescencia de peste en Ngamiland fué erradicada mediante la pulverización con DDT¹⁷ en 6,000 chozas, una vez cada cuatro meses.

Macchiavello^{51, 52} comunica, a base de su experiencia en epidemias en el Perú, que la aplicación de DDT, seguida por envenenamiento con 1080 (fluoroacetato de sodio), promete ser el procedimiento de elección en el control de epidemias de peste bubónica. Pollock⁶⁴ comunicó el control de una epidemia en Haifa en julio de 1947 utilizando DDT solamente. El Dr. Niyazi Erzin, en comunicación privada al Servicio de Sanidad Pública de Estados Unidos, comunicó el éxito de una campaña contra esa enfermedad en Turquía.

Viswanathan⁹² declara la eliminación de casos humanos de peste en Kanara y Dharwar, Distritos de India, a continuación de una campaña de DDT en un programa de malaria, durante los años 1946, 1947 y 1948. Ocurrieron casos de peste en ratas, y en el vecino estado de Mysore ocurrió una epidemia de peste durante ese período.

La Segunda Asamblea Mundial de la Salud¹⁰⁰ aprobó el objetivo de la eliminación de la peste de las zonas endémicas o pequeños focos donde había persistido por años, combinando el empleo de modernos raticidas e insecticidas de acción residual. En esa forma, se afirma, los puertos marítimos, aéreos, barcos y aviones, se hallan libres de peste y a prueba de peste, a fin de impedir la transmisión internacional de la enfermedad.

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR MOSCAS

ENTERITIS

En los casos de enfermedades transmitidas por mosquitos, piojos o pulgas, la relación que existe entre el agente etiológico y el vector parece ser tan definida, y en algunos casos hasta obligatoria, que con frecuencia parece lógico que la reducción perceptible de las poblaciones de vectores tengan su efecto sobre la incidencia nosológica.

En el caso de las enfermedades cuya transmisión es atribuída a las llamadas moscas de la basura, la conclusión no es tan obvia. Resulta interesante observar que, a pesar de que el papel desempeñado por las moscas en la transmisión de enfermedades tales como la enteritis ha sido sospechado durante más tiempo que ninguna otra relación artrópodo-enfermedad, la evidencia objetiva en términos de epidemiología brilló por su ausencia hasta hace poco.

Berberian⁷ expresó la opinión de que el uso del DDT en Palestina ha logrado reducir la incidencia compuesta de tifoidea y otras fiebres, diarrea y disentería. Viswanathan y Rao⁹⁴ expresaron la misma opinión con relación a la diarrea y la disentería. Viswanathan⁹² halló una reducción material en las defunciones por diarrea y disentería en el distrito de

Dharwar de la India, entre 1946 y 1948, donde las medidas de dedetización para el control palúdico incluyeron la atomización de establos y viviendas. Semple⁷⁴ observó una inusitada reducción en el número de casos de disentería y gastroenteritis en Malta, durante la campaña de atomización de DDT de efecto residual en 1945.

Según La Face⁷⁷, Missiroli observó una disminución en la incidencia de diarrea infantil en zonas donde se habían controlado las moscas con DDT. Afirmase⁶³ que el uso del DDT y del hexacloruro de benceno como aerosoles en una población española, resultó en la erradicación de las moscas y la terminación de una disentería epidémica en 8 días.

Aparentemente, la única evaluación objetiva de la eficacia del control de moscas en la enteritis, fué realizada por Watt y Lindsay.⁶⁶ Encontraron menor número de infecciones por *Shigella* en los infantes de las poblaciones dedetizadas, que en las no tratadas. Esto estaba directamente correlacionado con la abundancia de moscas. Cuando las condiciones de control de moscas fueron invertidas en ambos grupos de poblaciones (principalmente atomización de DDT), la abundancia de moscas también se trastocó en unas tres semanas, y por consiguiente la incidencia de infecciones por *Shigella* en unos tres meses. El control de moscas tuvo menor efecto sobre las infecciones por *Salmonella*, y existen numerosas pruebas de que no importa cuán extensas sean las medidas implantadas para su control, no reducirán la diarrea infantil de cierto nivel específico.

CÓLERA

Aunque no presenta evidencia epidemiológica, Ouchterlony⁶⁰ informa que se usó DDT contra las moscas para combatir la epidemia de cólera ocurrida en Egipto en 1947 y 1948.

FIEBRE PAPATACI

Semple⁷⁴ informa sobre una epidemia de fiebre papataci ocurrida en Malta en 1944, que fué inhibida con DDT al 5%, en kerosén, como atomización de paredes. Se emplearon 3 aplicaciones a razón de 56 mg por pie cuadrado (900 cm²). Jacusiel⁴⁴ encontró alguna evidencia de disminución en la incidencia de fiebre papataci, entre tropas destacadas en Palestina, como resultado de una extensa campaña de atomización de viviendas con DDT. Hertig⁸⁷ informa que los ingleses inhibieron rápidamente la fiebre papataci en Grecia, rociando sus barracas con DDT. Según este investigador, el 25% del personal de la Administración de Auxilio y Rehabilitación de las Naciones Unidas (UNRRA) tuvieron fiebre papataci en 1945, pero en 1946 se rociaron sus viviendas y no se informaron más casos entre sus 2,000 empleados.

LEISHMANIASIS

Hertig y Fairchild⁸⁹ inhibieron al *Phlebotomus* en dos grandes campeonos de construcción del Perú, empleando atomizaciones de DDT

residual, descubriendo que esta operación resultó en la total interrupción de nuevos casos de leishmaniasis cutánea. En Canea, Creta, una marcada reducción del furúnculo oriental coincidió con la aplicación de DDT. El control del kala-azar en Canea se atribuye a la reducción de la población canina más bien que al DDT. El efecto del DDT al mantener este nivel reducido, luego que la población canina se normalizó, no puede ser evaluado.^{37, 38}

El aumento del kala-azar en Palermo obligó a emprender una campaña contra el flebótomo utilizando el DDT. D'Alessandro y otros² se muestran muy optimistas pero no presentan datos con respecto a los resultados.

ONCOCERCIASIS

Sin ofrecer datos epidemiológicos, Vargas³⁹ informa que las aplicaciones repetidas de DDT (1 a 5 partes por millón) exterminaron al vector simúlido casi por completo. Similarmente, se realizó una campaña con todo éxito contra el *Simulium neavei*,²⁷ vector de la oncocerciasis, que resultó en la absoluta exterminación del insecto, mas no se ofrece información sobre la supresión de la enfermedad. Sin duda, la razón que explica la falta de evidencia epidemiológica se halla asociada con el extremadamente largo período de incubación lo cual quiere decir que ocurriría un lapso demasiado largo entre la inhibición del vector y los efectos epidemiológicos.

TRIPANOSOMIASIS

La tripanosomiasis africana (enfermedad del sueño) es un ejemplo notable de una enfermedad que, hasta la fecha, ha resistido los esfuerzos que se han hecho para inhibirla con insecticidas. Los hábitos de sus vectores (distintas especies de la mosca tsetse) son de tal naturaleza que su control por insecticidas no resulta práctico, aunque los esfuerzos realizados con DDT y hexacloruro de benceno, aplicados en aerosol, resultaron prometedores en algunas zonas locales. Dutoit y Kluge²² informaron una reducción de 85% en la población de moscas tsetse como resultado de la aplicación por aeroplano de DDT al 5%, pulverizado. Los resultados publicados han sido de menor escala, por lo cual no han ejercido influencia alguna sobre la enfermedad hasta la fecha.

BARTONELOSIS

Hertig y Fairchild³⁹ observaron una inhibición casi completa de bartonellosis, después que se aplicó DDT residual pulverizado contra el flebótomo, en dos grandes campamentos de construcción del Perú.

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR HEMÍPTEROS

ENFERMEDAD DE CHAGAS

La enfermedad de Chagas constituye otro ejemplo de una afección que debería ser inhibida por insecticidas. Sin embargo, los triatomas han

sido muy resistentes al DDT y a los otros insecticidas anteriores. Días²⁰ aun considera que la mejor manera de eliminar los triatomas es quemando las chozas infestadas. No obstante, el pelitre pulverizado ha proporcionado resultados prometedores y existe evidencia que indica que el hexacloruro de benceno inhibe adecuadamente los triatomas. Aparentemente, nada se ha publicado sobre el efecto de estos ensayos sobre la incidencia de la enfermedad de Chagas.

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ÁCAROS

ENFERMEDAD DE TSUTSUGAMUSHI

La enfermedad de Tsutsugamushi ha sido inhibida perceptiblemente mediante el uso de productos químicos. Las fuerzas armadas han utilizado repelentes como medida profiláctica contra el tsutsugamushi, que fueron aparentemente muy eficaces, aunque fueron combinados con otros métodos para inhibir las coloradillas.⁷⁶

Se encontró que el ftalato dibutílico, como repelente, es una valiosa medida preventiva en esta enfermedad.⁸¹ Welt⁹⁶ usó experimentalmente el ftalato dimetílico como protección contra el tsutsugamushi. En estas pruebas se usaron tres grupos de soldados, en una zona muy endémica. Un grupo no recibió el ftalato dimetílico, mostrando la mayor incidencia de la enfermedad. El segundo grupo, cuyas ropas fueron rociadas con el repelente, exhibió alguna protección. El tercer grupo, cuyas ropas fueron impregnadas con el compuesto, mostró la menor incidencia.

SARNA

El benzoato de bencilo resultó muy eficaz en el tratamiento de la sarna en las tropas americanas durante la guerra.⁷⁶

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR GARRAPATAS

Aparentemente no hay evidencia epidemiológica disponible en conexión con la eficacia de los productos químicos para inhibir las enfermedades transmitidas por garrapatas, aunque actualmente hay experiencias limitadas en progreso, en distintas partes del mundo. León y de León,⁴⁸ al describir la fiebre recurrente en Ecuador, sugieren la erradicación de chinches y garrapatas con DDT, como medida profiláctica. La evidencia relacionada con las chinches se basa en la ausencia de garrapatas y la escasez de piojos en ciertas zonas donde la enfermedad abunda.

ENFERMEDADES MISCELÁNEAS

DIFTERIA

Un nuevo informe aparecido en la literatura afirma que las cucarachas albergaban bacilos diftéricos durante un grave aumento en el número de portadores diftéricos en un gran hospital de los Países Bajos. Después

de una campaña de exterminación contra estas sabandijas (aparentemente con insecticidas, y probablemente con fluoruro sódico), el número de nuevas infecciones diftéricas disminuyó y finalmente cesaron por completo.⁸⁴ Es obvio que la relación que se informa entre las cucarachas y la difteria necesita ulterior confirmación.

BILHARZIASIS

Aunque la bilharziasis no es transmitida por insectos, la inhibición química de las cercarias de esquistosoma y de los moluscos portadores de esquistosomas posee suficiente similaridad con el uso de insecticidas para justificar su mención en el presente trabajo. Kuntz y Stirewalt⁸⁵ informan que el DDT, en las proporciones en que se aplica en operaciones de campo, no es eficaz contra las cercarias del *S. mansoni*. McMullen e Ingalls⁸⁵ informan que el compuesto más eficaz que ellos han utilizado es la sal dicitohexamina de dinitro-*o*-ciclo-hexifenol, conocida como K-604. Stirewalt y Kuntz⁸⁵ descubrieron que la mezcla del sulfato de cobre con soluciones de aceite diesel resultó eficaz en ensayos de campo, contra los moluscos portadores de esquistosomas.*

REFERENCIAS

1. Aitken, T. H. G. (1946) *J. Nat. Mal. Soc.* 5, 169.
2. Alessandro, G. D'; Burgio, G. R.; y Mariani, M. (1947) *Rif. Med.* 61, 256.
3. Andrews, J. M. (1948) *Am. J. Publ. Hlth* 38, 931.
4. Aziz, M. (1948) en: Cyprus, *Annual Medical & Sanitary Report*, 1947, p. 18.
5. Bang, F. F.; Hairston, N. G.; Maier, J.; y Roberts, F. H. S. (1947) *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 40, 809.
6. Bayne-Jones, S. (1948) en: American Association for the Advancement of Science, *Rickettsial diseases of man*, Washington, p. 1.
7. Berberian, D. A. (1948) *J. Palestine Arab Med. Ass.* 3, 49.
8. Bishop, E. L. (1950) Comunicación personal.
9. Bodman, R. I., y Stewart, I. S. (1948) *Brit. Med. J.* 1, 291.
10. Braga, E., Penido, H. N., Basseres, N. S., Pinto, D. B., Bozerra, F. P. y Moura, F. P. (1947) *Rev. Hyg. Saúde Públ.* 5, 26.
11. Brown, H. W., y Williams, R. W. (1949) *Pub. Hlth Rep., Wash.* 64, 863.
12. Buonomini, G. y Maccarrone, A. (1948) *Riv. Ital. Ig.* 8, 352.
13. Chalke, H. D. (1946) *Brit. Med. J.* 1, 977; 2, 5.
14. Chatham County Health Department (1948) *Annual Report*, Savannah, Ga.
15. Covell, G., Mulligan, H. W. y Afridi, M. (1938) *J. Mal. Inst. India* 1, 105.
16. Davis, D. E. (1947) *Publ. Hlth Rep., Wash.* 62, 449.
17. Davis, D. H. S. (1949) *J. R. Sanit. Inst.* 69, 170.
18. Davis, W. A. (1947) *Am. J. Hyg.* 46, 66.
19. De Meillon, B. (1936) *Quart. Bull. Hlth Org. L.O.N.* 5, 134.
20. Dias, E. (1948) *Bol. Of. San. Pan.* 27, 1160.
21. Downs, W. G.; Harper, P. A.; y Lisansky, E. T. (1947) *Am. J. Trop. Med.* 27, Suppl. p. 69.

* Desde que se preparó este manuscrito, Berry, E. G., Nolan, M. O. y González, J. O. (*Pub. Hlth. Rep.*, Wash. DC., 399, Vol. 65, 1950) han obtenido resultados prometedores en pruebas de campo, utilizando pentaclorofenatos como molusco-cidas.

22. Dutoit, R., y Kluge E. B. (1947) *Vet. Rec.* 59, 569.
23. Elmendorf, J. E. (1947) *Am. J. Trop. Med.* 27, 135.
24. Elmendorf, J. E. (1948) *Am. J. Trop. Med.* 28, 425.
25. Erzsin, N. (1948) *Türk İf. tecz. Biyol. Derg.* 8, No. 3, p. 10.
26. Gabaldón, A. (1949) *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 43, 113.
27. Garnham, P. C. C. (1948) *E. Afr. Med. J.* 25, 5.
28. Garnham, P. C. C.; Davies, C. W.; Heisch, R. B.; y Timms, G. L. (1947) *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 41, 141.
29. Gear, J. H. S., y Murray, N. L. (1947) *S. Afr. Med. J.* 21, 214.
30. Giglioli, G. (1948) *Malaria, filariasis and yellow fever in British Guiana; control by residual DDT methods*, Georgetown.
31. Gilbertson, W. E. (1945) *Am. J. publ. Hlth* 35, 261.
32. Gordon, J. E. (1948) en: American Association for the Advancement of Science, *Rickettsial diseases of man*, Washington, p. 16.
33. Gordon, J. E., y Knies, P. T. (1947) *Am. J. Med. Sci.* 213, 362.
34. Graaf, J. De (1947) *Ned. Tijdschr. Geneesk.* 91, 135.
35. Greaves, F. C.; Gezon, H. M.; y Alston, W. F. (1945) *Nav. Med. Bull. Wash.* 45, 1029.
36. Hammon, W. McD.; Reeves, W. C.; Burroghs, R. N.; y Huelscamp, M. (1948) *Am. J. Hyg.* 47, 93.
37. Hertig, M. (1949) en: *Annual Report of the Gorgas Memorial Laboratory*, 1948, Washington, p. 6.
38. Hertig, M. (1950) *Bull. World Hlth. Org.* 2, 621.
39. Hertig, M., y Fairchild, G. B. (1948) *Am. J. Trop. Med.* 28, 207.
40. Hess, A. D., y Ludvik, G. F. (1949) *Proc. Ann. Meet. New Jersey Mosquito Exterm. Ass.*
41. Hill, E. L., y Morlan, H. B. (1948) *Publ. Hlth Rep., Wash.* 63, 1635.
42. Howard, L. O. (1892) *Insect Life* 5, 12.
43. Hugonot, G. (1947) *Pr. Méd.* 55, 506.
44. Jacusiel, F. (1947) *Bull. Ent. Res.* 38, 479.
45. Knipe, F. W., y Russell, P. F. (1942) *J. Mal. Inst. India* 4, 615.
46. Kuntz, R. E., y Stirewalt, M. A. (1946) *J. Parasit.* 32, 529.
47. La Face, L. (1948) *R. C. 1st. Sup. San.* 11, 1287.
48. León, L. A., y Castillo de León, B. (1947) *Rev. Kuba*, 3, 145.
49. Livadas, G. A.; Belios, G. D.; Koroghiannaki, P.; y Valla, C. (1947) *Arch. Ugienes* 5, 115.
50. Lozano Morales, A. (1949) *Rev. Sanid. & Hig. Púb., Madr.* 23, 129.
51. Macchiavello, A. (1946) *Am. J. Publ. Hlth* 36, 842.
52. Macchiavello, A.; Mostajo, B.; y Mostajo, B., jr. (1946) *Bol. Of. San. Pan.* 25, 1097.
53. McMullen, D. B., e Ingalls, J. W. (1947) *Am. J. Hyg.* 45, 294.
54. Menjaud, J. (1947) *Rev. Méd. Nav.* 2, 215.
55. Montgomery, T. H. L., y Budden, F. H. (1947) *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 41, 327.
56. Mosher, W. E. (1947) *Nav. Med. Bull. Wash.* 47, 586.
57. Nair, C. P. (1947) *Med. J. Malaya*, 2, 93.
58. Noe, J. Bertin, V.; Gutiérrez, J.; y Neghme, A. (1949) *Riv. Parassit.* 10, 5.
59. Ortiz-Mariotte, C.; Malo-Juvera, F.; y Payne, G. C. (1945) *Am. J. Publ. Hlth* 35, 1191.
60. Ouchterlony, O. (1949) *Nord. Med.* 30, 167.
61. Paoliello, A. (1948) *Bol. Of. San. Pan.* 27, 1005.
62. Petrilla, A. (1947) *Orv. Lapja* 3, 217.
63. Piedrola Gil, G., y Valdés, G. A. (1949) *Med. Colon.* 13, 83.
64. Pollock, J. S. McK. (1948) *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 41, 647.

65. Ramakrishnan, S. P.; Krishnan, K. S.; y Ramakrishna, V. (1948) *Indian J. Malaria* 2, 247.
66. Rockefeller Foundation (1949) *Annual Report*, 1948, New York, p. 28.
67. Ross, G. A. P. (1936) *Quart. Bull. Hlth Org. L.O.N.* 5, 114.
68. Russell, P. F., y Knipe, F. W. (1939) *J. Mal. Inst. India* 2, 229.
69. Russell, P. F., y Knipe, F. W. (1940) *J. Mal. Inst. India* 3, 531.
70. Russell, P. F., y Knipe, F. W. (1941) *J. Mal. Inst. India* 4, 181.
71. Russell, P. F.; Knipe, F. W.; y Sitapathy, N. R. (1943) *J. Mal. Inst. India* 5, 59.
72. Sande, A. G. (1948) *Rev. Sanid. & Hig. Públ., Madr.* 22, 342.
73. Scoville, A. B., jr. (1948) en: American Association for the Advancement of Science, *Rickettsial diseases of man*, Washington, p. 28.
74. Semple, S. A. (1948) *Med. Offr.* 79, 35.
75. Shelley, H., y Aziz, M. (1949) *Brit. Med. J.* 1, 767.
76. Simmons, J. S. (1947) *Advanc. Intern. Med.* 2, 228.
77. Snyder, J. C. (1947) *Calif. Med.* 66, 3.
78. Soper, F. L.; Davis, W. A.; Markham, F. S.; y Riehl, L. A. (1947) *Am. J. Hyg.* 45, 305.
79. Soper, F. L.; Knipe, F. W.; Casini, G.; Riehl, L. A.; y Rubino, A. (1947) *Am. J. Trop. Med.* 27, 177.
80. Soper, F. L.; Wilson, D. B.; Lima, S.; y Sá Antunes, W. (1943) *The organization of permanent nation-wide anti-Aedes aegypti measures in Brazil*, New York.
81. Southcott, R. V. (1947) *Med. J. Aust.* 2, 441.
82. Stephens, P. A., y Pratt, H. D. (1947) *Science* 105, 32.
83. Stirewalt, M. A., y Kuntz, R. E. (1946) US Naval Medical Research Institute Project X-535, Report No. 8, 1.
84. Stone, W. S. (1948) *Proc. Fourth int. Congr. trop. Med. Malaria* 2, 1664.
85. Swellengrebel, N. H., y Kraan, H. (1946) *Ned. Tijdschr. Geneesk.* 90, 1377.
86. Tonking, H. D., y Gebert, S. (1947) *The use of DDT residual sprays in the control of malaria over an area of 16 square miles in Mauritius*, Port Louis (Colony of Mauritius, Publication No. 40).
87. Trapido, H. (1946) *Am. J. Trop. Med.* 26, 383.
88. Trinidad and Tobago (1949) *Annual Report of the Malaria Division*, 1948.
89. Vargas, L. (1948) *Bol. Of. San. Pan.* 27, 1150.
90. Viel, B., y Romero, H. (1945) *Rev. Méd. Chile* 73, 847.
91. Vine, J. M. (1947) *Proc. R. Soc. Med.* 40, 841.
92. Viswanathan, D. K. (1949) *Indian J. Malariol.* 3, 69.
93. Viswanathan, D. K. y Rao, R. T. (1947) *Indian J. Malariol.* 1, 503.
94. Viswanathan, D. K., y Rao, R. T. (1948) *Indian J. Malariol.* 2, 157.
95. Watt, J., y Lindsay, D. R. (1948) *Publ. Hlth Rep., Wash.* 63, 1319.
96. Welt, L. G. (1947) *Am. J. Trop. Med.* 27, 221.
97. Wheeler, C. M. (1946) *Am. J. Publ. Hlth* 36, 119.
98. Wiley, J. S. (1948) *Publ. Hlth Rep., Wash.* 63, 41.
99. Williams, C. L. (1949) *Mil. Surg.* 104, 163.
100. World Health Organization (1949) *Off. Rec. World Hlth Org.* 18, 112; Chron. World Hlth Org. 3, 195.
101. World Health Organization (1949) *Off. Rec. World Hlth Org.* 21, 192; Chron. World Hlth Org. 3, 187.
102. World Health Organization, Expert Committee on Malaria (1950) *World Hlth Org. techn. Rep. Ser.* 8, 19.
103. Yust, H. R. (1947) *J. Econ. Ent.* 40, 762.
104. Zoltai, N. (1948) *Orv. Lapja* 4, 259.