

BOLETIN de la Oficina Sanitaria Panamericana

Año 35

Vol. XL

Junio, 1956

No. 6

LA ERRADICACION DEL AEDES AEGYPTI EN LAS AMERICAS*

OCTAVIO PINTO SEVERO, M.D.

*Consultor de la Campaña de Erradicación del Aedes aegypti, Oficina Sanitaria Panamericana,
Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, Washington, D. C.*

I. EVOLUCION HISTORICA DE LA CAMPAÑA

1. Fase inicial del control de insectos vectores de enfermedades

En 1900 se confirmó la teoría que Carlos Finlay (1) había expuesto diecinueve años antes sobre el papel del *Aedes aegypti* en la transmisión de la fiebre amarilla. Dicha confirmación vino a corroborar lo que, poco antes (1898) Ross y Grasi (2) habían descubierto en Africa en cuanto al *Anopheles* en la transmisión de la malaria. Con todo ello, se abrieron nuevos caminos en el campo de la medicina preventiva, que nos permitieron avanzar hasta el punto en que hoy nos encontramos en lo que respecta a la posibilidad de erradicación de insectos vectores de las enfermedades humanas.

Sin duda alguna, el control o, mejor dicho, la destrucción de los insectos que, desde tiempo inmemorial, causan daños o, por lo menos, molestan al hombre, fué un problema al que se concedió gran importancia antes de los dos descubrimientos citados. No se había pensado, sin embargo, en el papel que los insectos desempeñan, ni se había examinado la posibilidad de destruirlos de una forma regular y eficiente. En las Américas, más concretamente, en La Habana (Cuba), el primero en tomar la iniciativa fué William C. Gorgas (1901) (3), inmediatamente después de las pruebas hechas por Walter Reed y sus colaboradores (4), de la comisión nor-

teamericana, bajo la inspiración de Finlay. Al principio del mismo año, y en una pequeña ciudad del interior del Brasil (Sorocaba, estado de São Paulo), Emilio Ribas (5), que, desde hacía mucho tiempo, venía estudiando el problema de la fiebre amarilla, inició la lucha contra el *Aedes aegypti*, tras conocer los primeros resultados de las experiencias de La Habana y siguiendo, en líneas generales, las mismas medidas de exterminación del mencionado mosquito. Más tarde (1903), Oswaldo Cruz emprendía en Río de Janeiro la gran campaña que, como la de Gorgas en La Habana, trazaría los rumbos de la técnica inicialmente empleada para destruir los mosquitos.

La sorpresa de la revelación sobre el papel de los mosquitos y el natural interés despertado por la misma, hicieron que se tomaran, al principio, medidas precipitadas contra dichos insectos, tanto en lo relativo a su fase larvaria, como a su fase alada durante la cual se refugian en las viviendas. La atención se dirigió primero contra el *Aedes aegypti* y contra los *Anopheles*, pero no se llevó a cabo una lucha eficaz hasta que se llegó a conocer mejor la biología de esos mosquitos. Tanto Gorgas como O. Cruz emprendieron inicialmente campañas conjuntas contra los dos vectores, hasta que, más tarde, se apercibieron de que era más fácil y económico combatirlos por separado. La lucha contra los transmisores de la malaria tomó entonces el rumbo dictado por la ingeniería sanitaria.

Las medidas adoptadas después de conocer

* Manuscrito recibido en enero de 1956.

mejor la biología del *A. aegypti* se encaminaron a atacarlo en sus fases acuática y alada, con el propósito de lograr cuanto antes su exterminio. Para la primera fase se usaron larvicidas a base de aceites minerales, cresoles y hasta permanganato potásico, como recomendó Finlay en su "plan para abolir la fiebre amarilla". Se comenzaron a usar también procedimientos mecánicos de protección de depósitos, cerrándolos herméticamente por medio del calafateo de las juntas o recubriéndolos con telas aislantes. Cuando no se podían usar otras medidas, se apeló al empleo de peces larvófagos. Contra la fase alada se empleó la fumigación con vapores de azufre y substancias volátiles.

Cuando se observó que el *Aedes aegypti* se desarrolla también en los depósitos abandonados en los patios e incluso en los orificios de los árboles y en los resquicios de las plantas, se adoptaron las correspondientes medidas de limpieza y se trasladaron, enterraron o destruyeron todos los objetos que pudieran recoger agua. Sin embargo, la medida fundamental consistió en el establecimiento de una rigurosa inspección de las viviendas y sus dependencias. Tal inspección al principio no se llevaba a cabo de un modo sistemático, siguiendo ciclos determinados, de acuerdo con la biología del mosquito, como se hizo más tarde.

En La Habana y en Río de Janeiro se reclutaron miles de hombres para campañas que alcanzaron gran renombre y en las que se establecieron las bases técnicas para combatir el *Aedes aegypti*. Tales campañas se extendieron rápidamente a otras grandes ciudades del Continente a medida que se fueron conociendo los magníficos resultados conseguidos con las medidas adoptadas.

Conocido es el éxito que, en los Estados Unidos, lograron las campañas de Boston, Nueva York, Filadelfia, Nueva Orleans y otras poblaciones que habían sufrido ataques periódicos de fiebre amarilla. En México, Veracruz quedó libre de la dolencia, y, en Panamá, gracias al control del *Aedes aegypti* y de los vectores de la malaria, logrado por Gorgas (1910), se pudo construir el Canal.

En todos los grandes puertos de América del Sur, la fiebre amarilla desapareció como por encanto, después de poner en práctica las medidas contra el *Aedes aegypti*.

2. Fase de expectativa y sorpresas en la lucha contra el *A. aegypti*

Bajo la impresión del éxito inicial, Gorgas mantuvo que el método más eficaz de los empleados en La Habana había sido la fumigación; sin embargo, ese método le decepcionó en Panamá. En Río de Janeiro, Oswaldo Cruz se mostró partidario, en todo momento, de un ataque combinado contra las larvas y los mosquitos adultos. Lo cierto es que en 1910, cuando todas las grandes ciudades de las Américas habían utilizado ya las mismas medidas, la fiebre amarilla dejó de preocupar a las autoridades sanitarias que, cediendo al ambiente de gran satisfacción que entonces existía y dando pruebas de cierta imprevisión, abandonaron casi todas las medidas contra el vector de la enfermedad.

La tregua duró veinte años, durante los que se recibieron noticias esporádicas de la enfermedad y se formuló una serie de conjeturas y teorías como las que hoy se siguen discutiendo en algunos países, sobre la manera de controlarla en caso de que reapareciera. Se afirmó enfáticamente que la reducción al 5% del índice de casas infestadas era una garantía completa contra la invasión de dicha dolencia, y que una vez fuese ésta exterminada en sus centros principales (6) no podría volver a ser motivo de preocupación. Con tal idea, la Fundación Rockefeller (7), que desde hacía mucho tiempo se dedicaba al estudio de la fiebre amarilla, tomó la iniciativa de erradicarla en las Américas atacándola en sus últimos reductos, considerándose como tales Guayaquil (Ecuador) y la costa oriental del Brasil, así como el litoral meridional del mar Caribe. Durante este período se progresó en las técnicas empleadas para combatir el vector urbano de la fiebre amarilla, pero fué poco lo que se avanzó en lo referente a la epidemiología de la enfermedad.

Con gran sorpresa y seria preocupación de parte de todos, en 1928 apareció una epidemia en Río de Janeiro, y se presentaron también algunos casos en varias ciudades de Colombia, Venezuela y Bolivia. La infestación de *Aedes aegypti* en la capital del Brasil había vuelto, quizás, al índice anterior a los trabajos de Oswaldo Cruz, y el problema era mucho peor porque la ciudad se había triplicado. Fué aquélla una dura prueba para las autoridades de salud pública del Brasil, y las pérdidas sufridas por el país fueron enormes. En el término de pocos meses, se movilizó un verdadero ejército de miles de hombres para atacar el *Aedes aegypti* en todas sus fases de vida (8). Pusiéronse en práctica las medidas recomendadas por la experiencia anterior, aplicándose algunas de ellas en proporciones exageradas y con una cierta desorganización, en un ambiente casi de pánico originado por la inesperada aparición de la enfermedad. Se abusó del empleo de la fumigación, con la idea de impedir que aparecieran nuevos casos. Pero la enfermedad continuó durante casi dos años, a pesar de todos los esfuerzos que se hicieron para extinguirla rápidamente. Las cantidades gastadas ascendieron al equivalente de decenas de millones de dólares de hoy.

Pasada la primera sorpresa, se vió que el optimismo anterior no estaba justificado y que los cálculos y conjeturas sobre la extinción de la enfermedad no correspondían a los hechos. Algo ocurría que no se había tenido en cuenta, aunque había sido previsto por anteriores observadores. En 1932, Soper (9) esclareció el problema al demostrar la existencia de fiebre amarilla selvática en el Brasil (Valle de Canaan).

3. Fase de revelación y optimismo en la solución del problema

Con el descubrimiento de la fiebre amarilla selvática surgió la idea de erradicar el *Aedes aegypti*. Los resultados obtenidos en 1930 en la campaña de Río de Janeiro y los que estaba consiguiendo desde 1923 la Fundación Rockefeller en otras ciudades portuarias

de la costa atlántica del Brasil, tales como Niteroi, Victoria, Recife y Natal, condujeron a creer que la única manera de resolver el problema planteado por el descubrimiento del virus de la fiebre amarilla en las selvas sudamericanas, sería la erradicación del mosquito vector urbano de la enfermedad, ya que habían dejado de tener justificación las medidas destinadas a un mero control paliativo. Con este fin a la vista, el Gobierno del Brasil confió, en 1932, a la Fundación Rockefeller la dirección de la campaña en todo el país, con excepción de la ciudad de Río de Janeiro, si bien más tarde ésta fué incluida también. Tal medida permitió la organización de un servicio que, por lo que hoy se sabe, ha sido el mayor de los establecidos contra una enfermedad transmisible. En este sentido, el gobierno prestó plena colaboración mediante el establecimiento de bases económicas y legislativas para la campaña, que permitieron utilizar a millares de personas adiestradas y preparadas en todo el país para prestar servicios en una organización dedicada por entero al problema. Se establecieron normas de trabajo sobre las siguientes bases: a) buena administración; b) ejecución estricta de las medidas recomendadas por la experiencia, mediante el empleo obligatorio de petróleo en todos los depósitos con focos larvarios; c) organización de servicios complementarios para descubrir focos residuales donde lo indicase la captura de mosquitos adultos, un método que se venía utilizando contra la malaria y que después pasó a ser esencial para la evaluación de los trabajos contra el *Aedes aegypti*. Con estas tres medidas fundamentales se obtuvieron pruebas de que el *Aedes aegypti* podía ser erradicado del Brasil en unos años más de labor, si se resolvían ciertos aspectos del problema que habían sido puestos de manifiesto por la experiencia. La primera revelación fué que el éxito de la campaña en las ciudades portuarias del Brasil dependía de la aplicación de medidas de control a todas las demás localidades que mantenían comunicaciones marítimas, fluviales o terrestres con tales ciudades, siendo necesario extender los

trabajos a los suburbios y, más tarde, a las zonas rurales en que se encontrase el *Aedes aegypti*. Hubo regiones en aquel país, como las del nordeste, donde el mosquito se había extendido en tal medida, que era necesario cubrirlas por entero, como si fueran una sola "area contigua progresivamente creciente".

Otra dificultad que hubo que vencer fué la resistencia de los huevos de *Aedes aegypti* a la desecación y, en general, a las temperaturas biológicamente nocivas para otras especies de mosquitos. Esa resistencia, que en el laboratorio llega a 450 días, fué estimada en cerca de un año en condiciones naturales. La campaña que se desplegaba en el Brasil bajo la orientación de la Fundación Rockefeller no se limitó a este país solamente, sino que se extendió a Bolivia, Paraguay, Perú y Colombia, donde dió resultados igualmente satisfactorios y mostró que la erradicación del *Aedes aegypti* no debía ya circunscribirse a las fronteras de una nación o grupo de ellas, sino que era preciso darle carácter continental.

Las medidas adoptadas permitieron espaciar a un mes los intervalos de las visitas, que antes eran de 7 y 15 días, lo cual supuso grande economía y facilitó la ampliación de las campañas de erradicación.

En 1940 ocurrió un hecho que convenció, hasta a los más escépticos, de la posibilidad de erradicar una determinada especie de mosquitos. El *Anopheles (Myzomia) gambiae*, procedente de Africa y descubierto en 1930, por Shannon, en Natal (Río Grande do Norte, Brasil), había sido mal combatido y logró penetrar en una extensa región de dicho Estado y del de Ceará, donde causó grandes epidemias de malaria en 1938 y 1939 y creó un problema que, a muchos malariólogos, les parecía insoluble. Sin embargo, se logró erradicar tal vector en 1940 como resultado de una memorable campaña llevada a cabo en el Brasil bajo la orientación de la Fundación Rockefeller (10), y en la que se aplicaron los mismos principios de organización y disciplina de la erradicación del *Aedes aegypti* y un numeroso grupo de per-

sonas que venían trabajando intensamente en esta última campaña.

El sistema de lucha contra el *A. gambiac* se elaboró teniendo en cuenta las condiciones de vida que el mosquito tenía que adoptar para sobrevivir y extenderse por el nordeste del Brasil. Esas condiciones son muy similares a las del *Aedes aegypti*, pues ambos tienen hábitos domésticos en la fase adulta y muestran preferencia por los pequeños depósitos de agua. El ataque se basó en el empleo sistemático del verde de París en todos los depósitos de agua y en aspersiones de un compuesto a base de piretro y tetracloruro de carbono en solución de querosene (PTQ). Se aplicó un tratamiento repetido a todas las casas, a fin de eliminar el mayor número posible de mosquitos adultos, utilizando el rociador De Vilbiss, muy parecido a los que hoy se emplean en los rociamientos con DDT. Se mantuvo un servicio de inspección periódica de los innumerables depósitos que existían o se iban formando y de las charcas que aparecían durante el estiaje en el cauce de los ríos y cuya agua se utilizaba para la irrigación o para abreviar el ganado. Al mismo tiempo, se capturaban mosquitos en las viviendas para evaluar los resultados de las medidas adoptadas. La erradicación del *A. gambiac* en el Brasil (11) demostró que la experiencia adquirida y el personal empleado en la lucha contra un insecto vector se pueden utilizar contra otros vectores, idea precursora de la teoría de las campañas coordinadas salidas a luz como resultado del descubrimiento de los insecticidas de acción residual.

La segunda guerra mundial (1939-1945), con todos sus horrores, proporcionó por lo menos el beneficio de dar a conocer y poner en uso el DDT. Comenzó entonces una nueva etapa en la lucha contra los insectos vectores y se logró un progreso general en las medidas contra los artrópodos, tanto en salud pública como en la agricultura, con el mejoramiento de las técnicas y la utilización de otras sustancias de acción residual.

Según los datos de que disponemos, fué en Bolivia donde, en 1945, se empleó por

primera vez el DDT para combatir el *A. aegypti*, aplicándose entonces en una solución alcohólica al 2%. Posteriormente, se utilizó en el Brasil y en otros países, y pasó a ser la base del llamado método perifocal, empleado desde 1948 con éxito completo. No se pueden poner en duda las ventajas del uso del DDT ni las posibilidades que proporciona para intensificar y acelerar la erradicación del *A. aegypti*.

Con el DDT llegó el momento de prestar más seria atención a la erradicación del *A. aegypti* en todo el continente. Cuando la Fundación Rockefeller decidió terminar sus actividades en relación con la fiebre amarilla, la Oficina Sanitaria Panamericana, que en 1947 había sido reorganizada por completo, se hizo cargo del problema. Era evidente que el primer punto que reclamaba atención era la campaña de erradicación. Por otra parte, se comprendía que el programa que se venía ejecutando en el Brasil desde hacía muchos años no podía alcanzar pleno éxito a menos que las fronteras y puertos del país quedasen constantemente protegidos contra una reinfestación de *A. aegypti*. Era esencial proseguir en escala continental la labor realizada dentro del Brasil. En otras palabras, era preciso extender la campaña a los países vecinos, a todos los países con los que el Brasil mantenía comunicaciones, hasta que desapareciera la amenaza de reinfestación. Esto fué lo que el Brasil propuso al Consejo Directivo de la Organización Sanitaria Panamericana, en la reunión que éste celebró en Buenos Aires en septiembre de 1947, en la que se adoptó la siguiente Resolución:

"1. Encomendar a la Oficina Sanitaria Panamericana la solución del problema continental de la fiebre amarilla urbana, basada fundamentalmente en la erradicación del *Aedes aegypti*, sin perjuicio de otras medidas que las circunstancias regionales indiquen, y

"2. Desarrollar el programa bajo los auspicios de la Oficina Sanitaria Panamericana, la cual, de acuerdo con los países interesados, tomará las medidas necesarias para resolver los problemas que puedan suscitarse en la lucha contra la fiebre amarilla, ya sean sanitarios, económicos o legales."

4. Fase decisiva de la erradicación continental del *Aedes aegypti*

En cumplimiento de lo acordado por el Consejo Directivo, la Oficina Sanitaria Panamericana ha procurado utilizar todos los medios a su alcance para promover e intensificar la campaña en todos los países afectados, coordinando los esfuerzos encaminados a facilitar y acelerar su éxito. La existencia del DDT favorecía más que antes la erradicación, pero era preciso desarrollar una técnica, basada en el empleo de tal insecticida, para conseguir, a la mayor brevedad y al menor costo posible, los resultados esperados. Desde los primeros momentos, se demostró que el DDT era sumamente eficaz contra el *Aedes aegypti*, pero hacía falta que transcurriera algún tiempo para llegar a establecer las normas y los detalles técnicos necesarios para uniformar el trabajo.

Utilizar el DDT meramente como un larvicida, en substitución del petróleo, hubiera servido de poco para el progreso de la campaña. Desde el principio se vió que el DDT, por ser inofensivo para el hombre en las dosis recomendadas, se podía usar sistemáticamente como protección contra nuevos focos en depósitos con agua o sin ella, protección conseguida anteriormente mediante complicados procedimientos mecánicos.

Este método facilitó el uso del insecticida, pues quien lo aplicaba sólo tenía que llevar un recipiente con la solución, emulsión o suspensión de DDT, pero tenía la desventaja de atacar a los mosquitos en su estado larval solamente. En consecuencia, se hacía poco uso de la acción residual del insecticida, pues la materia orgánica que ordinariamente se encuentra en los depósitos domésticos de agua tiende a reducir, e incluso a eliminar, su poder residual. Se consideró que la aplicación general a las superficies interiores de las viviendas (método utilizado para combatir a los vectores de la malaria y que, sin duda, podría eliminar toda posibilidad de supervivencia del *Aedes aegypti*, particularmente cuando el DDT se aplica también a todos los recipientes domésticos) sería demasiado costosa y exigiría demasiado tiempo

en una campaña que, por su propia naturaleza, debe ser intensiva y rápida. Por lo tanto, se dió preferencia a un procedimiento que no era tan amplio ni tan costoso, pero que podía rendir resultados efectivos mediante el empleo de medidas adaptadas a la biología del *Aedes aegypti*. En consecuencia, se decidió aplicar el DDT en solución, emulsión o suspensión del 3 al 5%, usando un rociador pequeño—tanto al exterior como al interior de todos los depósitos, con o sin agua, y a una sección de la pared vecina, a fin de eliminar los focos existentes y de impedir la formación de otros focos por medio de la destrucción de las hembras adultas que tratasen de poner huevos. Este método sencillo y económico, llamado perifocal, porque llega al *Aedes aegypti* en su microclima, fué adoptado por la Oficina Sanitaria Panamericana a partir de 1948 (12), tras de comprobar su eficacia sobre el terreno.

La experiencia ha demostrado que, con el método perifocal:

a) un tratamiento de DDT, bien aplicado, elimina el *Aedes aegypti* de las pequeñas localidades (menos de un millar de casas) en las que, por lo general, no existe el problema de los focos ocultos o focos de difícil acceso;

b) normalmente basta con dos aplicaciones de DDT durante un año para resolver el problema en las localidades de tamaño medio (de mil a cinco mil casas);

c) cuatro aplicaciones de DDT hechas cuidadosamente en todos los puntos infestados de una gran ciudad (más de 5.000 casas), a intervalos de tres meses, son suficientes para liberarla del *Aedes aegypti*.

5. Fase de perfeccionamiento y evaluación de la técnica

En la fase siguiente, se hizo un esfuerzo de adaptación de la campaña a nuevas normas de trabajo desarrolladas con el uso del DDT, aprovechando en lo posible las experiencias derivadas del empleo del petróleo. Como la acción del DDT, en la forma en que lo hemos utilizado, constituye una garantía, por lo menos, para tres meses, se pudo extender a todo ese período el ciclo mínimo de visitas,

haciendo así importantes economías en la campaña. Es más: a medida que se fueron utilizando sistemáticamente los insecticidas en todos los depósitos, con o sin agua, proporcionando un margen de seguridad todavía mayor, se pudo llevar a cabo una considerable reducción de los servicios complementarios relativos a las viviendas cerradas y deshabitadas, y casi poner fin a la inspección especial de depósitos inaccesibles, control de cementerios y limpieza de patios y solares. Tampoco es necesario mantener la aplicación obligatoria de la ley, mediante mandatos de la autoridad e imposición de multas, excepto en los casos en que se niega el permiso para inspeccionar las casas y efectuar las debidas aplicaciones de DDT.

Con el uso del DDT han adquirido una importancia todavía mayor otras medidas, tales como la búsqueda de focos generadores de difícil acceso orientada por capturas de alados que conduzcan a tales focos, y el empleo obligatorio de la captura como medio decisivo para confirmar la erradicación de la especie en las zonas urbanas.

Otra importante modificación que contribuyó mucho a simplificar las antiguas ideas sobre esta materia fué el método de encuesta inicial para determinación de índices. Antes era necesario inspeccionar una casa, de cada tres, en todas las manzanas de la localidad, y hoy basta inspeccionar una casa de cada tres hasta que se encuentre la primera casa positiva de cada manzana. En las pequeñas localidades de las áreas rurales basta encontrar un foco para determinar qué medidas deben adoptarse con el fin de erradicar el *Aedes aegypti*. El nuevo sistema adoptado en este sentido no permite conocer el grado de infestación, pero es suficiente para servir de guía al empleo del DDT.

Con la reducción de los servicios complementarios y la casi abolición de los servicios especiales, el número de formularios utilizados para registrar los datos y anotar las medidas adoptadas experimentó una gran disminución. Anteriormente se utilizaba más de un centenar de formularios, pero hoy

sólo se emplean menos de diez, que son los esenciales.

Hay otros requisitos que no han sido modificados y que incluso son hoy más rigurosos, tales como el uso de croquis e itinerarios para dirigir los trabajos de campo, la necesidad de demarcar las áreas de trabajo correspondientes a cada inspector y, particularmente, la repetida y oportuna revisión de la labor llevada a cabo, no sólo por los inspectores jefes, sino por el jefe o director de la campaña. También se mantienen los requisitos referentes al empleo de bandera para indicar la presencia de un inspector o de un inspector jefe en la casa en que se está trabajando y, además, el personal de campo debe seguir usando uniformes para facilitar sus tareas y permitir su pronta identificación.

Después de algunos años de experiencia en campañas basadas en el empleo del DDT, se llegaron a formular normas relativas a las técnicas y a la evaluación de los resultados, normas que aparecen en la "Guía para la preparación de los informes sobre la campaña de erradicación del *Aedes aegypti* en las Américas", distribuída por la Oficina Sanitaria Panamericana en enero de 1954 (13) y que ahora está siendo revisada. Esta Guía explica los dos formularios esenciales para los informes, uno mensual, que contiene datos para publicación en el *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, y otro trimestral con los datos sobre las condiciones iniciales y el estado de la campaña en todas las localidades en que se ha encontrado *Aedes aegypti* en los distintos países. Con tales antecedentes se han podido evaluar con exactitud los resultados de la campaña contra el *Aedes aegypti* en los países y territorios en que se está trabajando. La apreciación directa de los trabajos está a cargo de los asesores e inspectores que la Oficina Sanitaria Panamericana mantiene en los países para instruir al personal local y para observar e intensificar la labor.

El resultado culminante de la aplicación de las normas antedichas y de la experiencia adquirida durante la marcha de la campaña

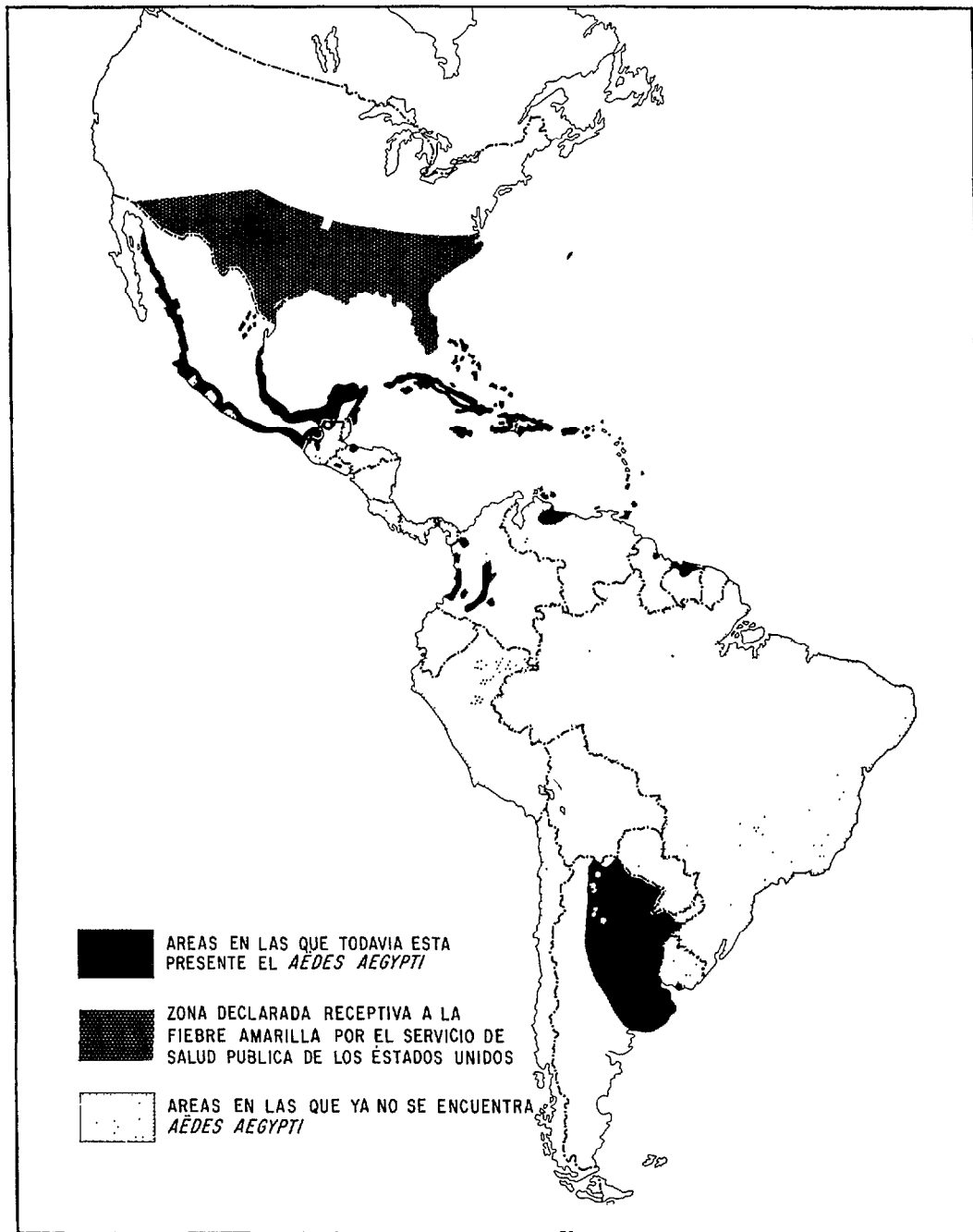
contra el *Aedes aegypti* en el Continente, es el criterio establecido para comprobar la erradicación del mosquito, criterio que, en líneas generales, se puede describir de la siguiente manera: teniendo en cuenta el tiempo medio de resistencia de los huevos de *Aedes aegypti* a la desecación, o sea aproximadamente un año, y la duración probable de la acción residual del DDT, calculada en tres meses, se llegó a la conclusión de que es necesario repetir la verificación de los resultados en ciclos que estén de acuerdo con dicha acción residual y dentro del período medio de la resistencia ovular. Este procedimiento se encamina a descubrir posibles defectos en las técnicas utilizadas y permite una mayor confianza en los datos presentados, especialmente cuando el último examen se confirma mediante la captura de adultos hecha en relación con la pesquisa de focos, de acuerdo con las normas adoptadas.

El criterio de erradicación en las áreas urbanas en que el *Aedes aegypti* encuentra todas las condiciones favorables para su supervivencia, debe ser lo más riguroso posible; se deben practicar por lo menos dos verificaciones negativas sucesivas para la pesquisa de focos, y se ha de realizar una para la captura de mosquitos adultos, con el fin de confirmar la ausencia de mosquitos después de transcurrir por lo menos un año desde que se encontró el último foco o el último mosquito adulto.

En las zonas rurales, donde las condiciones de vida suelen ser muy desfavorables para el *Aedes aegypti* y en las que no hay problemas de focos de difícil acceso, y la resistencia ovular puede ser vencida con relativa facilidad, la erradicación se debe confirmar, tras una verificación negativa con pesquisa de focos en todas las casas, por lo menos un año después de haberse encontrado el último foco en la zona.

Teniendo en cuenta los datos presentados por los diversos países y la valoración directa de los trabajos de campo, se procede periódicamente a la evaluación de los resultados de la campaña que se lleva a cabo en las Américas contra el *A. aegypti*, con el propósito

ESTADO DE LA CAMPAÑA DE ERRADICACION DEL AEDES AEGYPTI AL 31 DE DICIEMBRE DE 1955



de intensificarla y mejorarla y de comprobar la erradicación de tal especie de acuerdo con el criterio establecido.

II. ESTADO ACTUAL DE LA CAMPAÑA

En el mapa se señala el progreso de la campaña de erradicación del *Aedes aegypti*, según los informes recibidos hasta diciembre de 1955 y las observaciones hechas directamente en cada país en relación con este problema. Los resultados pueden resumirse de la manera siguiente:

América del Sur

La vasta región que comprende la parte este y nordeste del Brasil, que había sido tratada durante muchos años con petróleo, se encontraba, en 1952, casi completamente libre del mosquito, después de cuatro años de aplicación sistemática del DDT; y falta únicamente llevar a cabo las últimas pruebas para comprobar la erradicación del *A. aegypti* en todo el país. El problema del Brasil representaba sin duda la mitad del problema del Continente, tanto por lo que se refiere a extensión como a las condiciones favorables a la propagación del mosquito. Bolivia fué, en 1948, el primer país que se vió libre del mosquito; le siguió, en 1952, la Guayana Francesa. Chile, Ecuador, la Guayana Británica, Paraguay, Perú y Uruguay se encuentran en la fase final de la erradicación. En la Argentina se está organizando actualmente una campaña que abarcará a toda la nación. En Colombia y Venezuela se prosigue la labor, intensificada en el segundo país después de la reciente amenaza del virus selvático. Surinam es la única parte de América del Sur en donde la campaña no se ha iniciado todavía.

América Central

Dependiendo de los resultados de las últimas verificaciones, que se están llevando a cabo en la actualidad, se puede considerar que Costa Rica, Honduras, Belice, Nicaragua y Panamá, se encuentran y en la fase final de sus respectivas campañas. En El

Salvador y Guatemala se intensificó recientemente la campaña y es probable que llegue a su fase final el año próximo. Se estima que el *Aedes aegypti* ha sido erradicado en la Zona del Canal de Panamá, si bien no se cuenta con datos estadísticos que permitan corroborar este hecho.

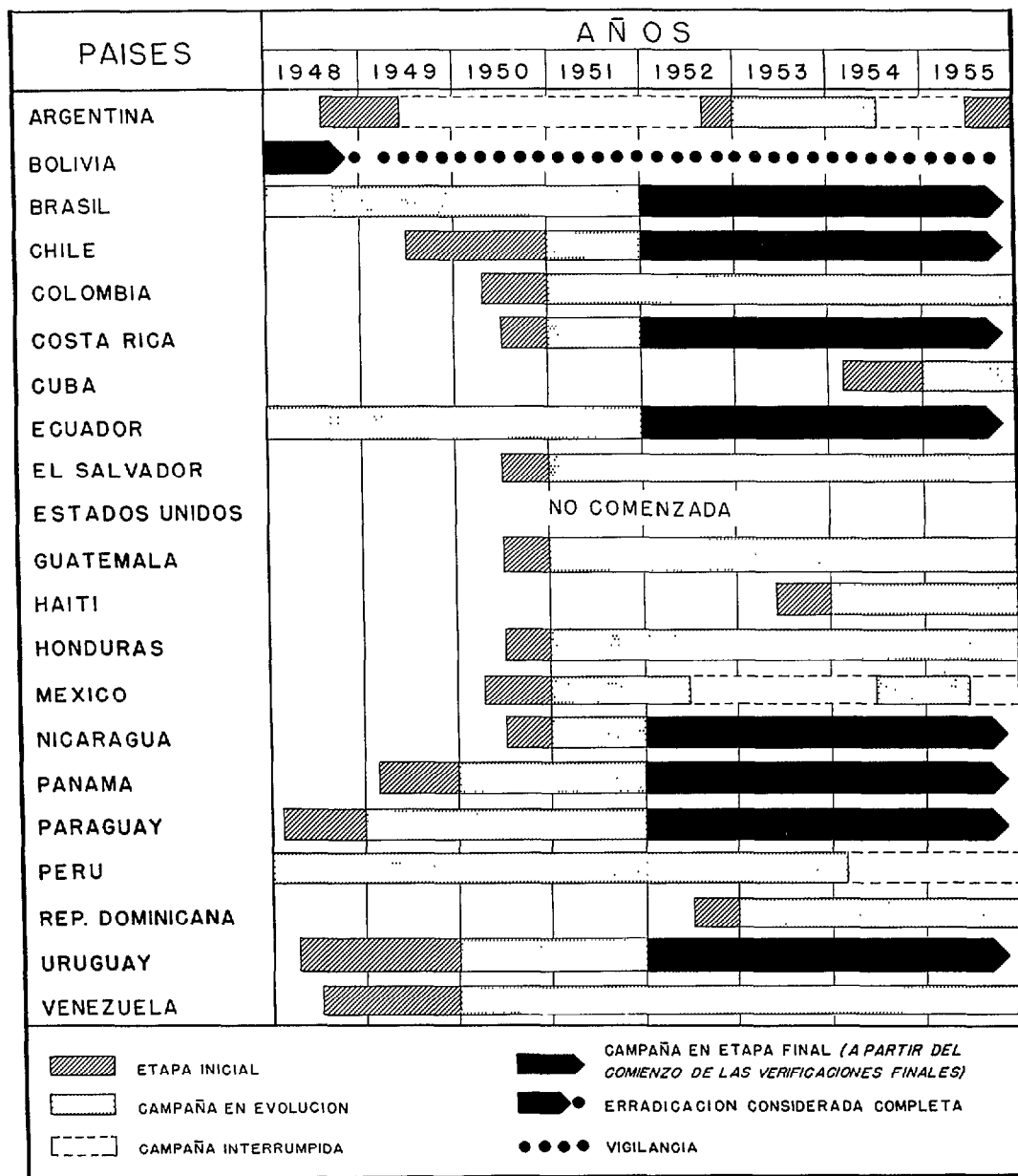
Antillas Mayores

En un sentido general, la situación de estas islas, por lo que a la erradicación se refiere, no es todavía satisfactoria. Cuba, en donde surgió la idea de combatir el *Aedes aegypti*, se encuentra bastante infestada, según revelaron los primeros resultados de la campaña que se inició en marzo de 1954. La situación de la República Dominicana es mejor en el interior del país que en la capital, en donde no se han podido aplicar todavía todas las medidas necesarias. Tampoco Haití ha logrado poner en marcha un rápido plan de trabajo. Jamaica se encuentra todavía infestada de mosquitos, pero se están adoptando medidas para mejorar la campaña. En Puerto Rico, se han obtenido buenos resultados con las medidas adoptadas para acelerar la erradicación del *Aedes aegypti*.

Antillas Menores

Recientemente se inició la campaña en la mayoría de estas pequeñas islas y se observa una tendencia a extenderla a las restantes. Las Antillas Menores comprenden trece archipiélagos, en diez de los cuales se llevan ya a cabo trabajos contra el *Aedes aegypti*, aunque no siempre se ejecutan de un modo satisfactorio. En cuanto a la propagación del mosquito, los puntos más importantes son Trinidad, Tabago y las Antillas Holandesas (Curazao, Aruba y Buen Aire), en donde se están adoptando actualmente medidas encaminadas a la rápida eliminación del *Aedes aegypti*. En 1954 con ocasión del brote de fiebre amarilla en Trinidad el virus llegó a invadir Puerto España, dando lugar a casos de fiebre amarilla transmitida por *Aedes aegypti*, hecho que no había tenido

ETAPAS DE EVOLUCION DE LA CAMPAÑA DE ERRADICACION DEL AEDES AEGYPTI A BASE DE DDT



lugar en las Américas desde hacía más de doce años.

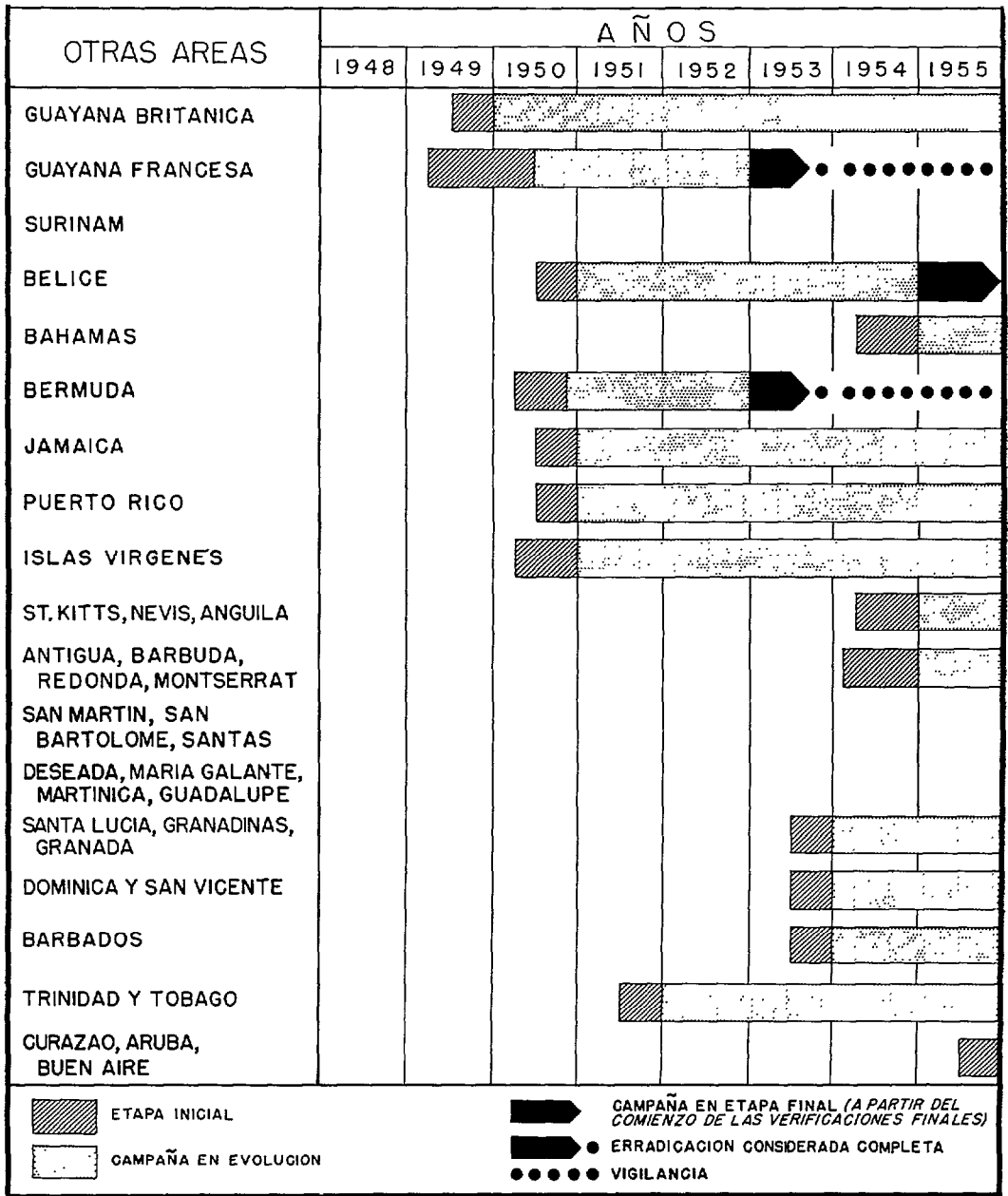
América del Norte

En México, la campaña, que se interrumpió en 1955, posiblemente se reanudará en 1956. En este país existen extensas regiones infestadas, particularmente en la península

de Yucatán y a lo largo de las costas del Atlántico y del Pacífico. Se acentúa la amenaza del virus de la fiebre amarilla selvática en Guatemala, muy cerca de la frontera con México.

Se debe hacer una especial referencia a los Estados Unidos de América, que es el único país que no ha iniciado una campaña de

ETAPAS DE EVOLUCION DE LA CAMPAÑA DE ERRADICACION DEL AEDES AEGYPTI A BASE DE DDT (Cont.)



erradicación del *Aedes aegypti*. Razones de importancia, unas aceptables, otras sin justificación, han hecho aplazar la iniciación de la campaña en dicho país, que se encuentra en condiciones de llevarla a cabo rápidamente y con todo éxito. El problema se basa en razones de orden psicológico, y es difícil de resolver desde un punto de vista

político. Dada la extensión de la zona que el Servicio de Salud Pública (14) considera receptiva a la fiebre amarilla, zona que abarca parte o la totalidad del territorio de dieciocho Estados del sur del país, la tarea de emprender una campaña es difícil, especialmente en su fase inicial, aunque son muchos los factores que podrían facilitarla. Entre

ellos podríamos citar el interés que demuestra el Centro de Enfermedades Transmisibles y la buena disposición que presenta el Gobierno Federal para realizar un estudio del problema, empezando por los puertos importantes.

En las dos primeras columnas del cuadro se presenta la situación de la campaña, expresada en porcentajes de las áreas que se suponen infestadas por ofrecer condiciones favorables al *Aedes aegypti*, en comparación con el porcentaje de la parte ya inspeccionada. Las cifras correspondientes a esta última parte figuran en las demás columnas del cuadro.

Para dar a conocer la evolución de la campaña de erradicación del *Aedes aegypti* en las Américas, ofrecemos una gráfica relativa a todos los países y otra a los territorios sin gobierno propio. En cuanto al número de países y territorios que han emprendido la campaña de erradicación, se observará que, de 1948 a 1955, el número de países ascendió de 4 a 20, y el de territorios, que suman un total de 18, se elevó de 0 a 15, en 1955. Por consiguiente, quedan sólo un país y tres territorios que no han contribuido todavía al esfuerzo que, tarde o temprano, producirá la erradicación continental del vector urbano de la fiebre amarilla en las Américas.

Resumen acumulativo de la campaña anti-aegypti en los países y territorios de las Américas hasta diciembre de 1955 o último mes informado*

Países	Area inicial presuntamente infestada por 100 km ²		Localidades				Territorios	Area inicial presuntamente infestada por 100 km ²		Localidades			
	Total	Ya inspeccionada	Encuesta inicial		Inspección post-tratamiento			Total	Ya inspeccionada	Encuesta inicial		Inspección post-tratamiento	
			Total	Con <i>A. aegypti</i>	Aún con <i>A. aegypti</i>	Por hacer†				Total	Con <i>A. aegypti</i>	Aún con <i>A. aegypti</i>	Por hacer†
<i>Norte América</i>							<i>Centro América</i>						
México	58,8	5,1	924	482	159	64	Honduras Br.	45,1	33,8	36	2		2
<i>Centro América</i>							<i>Islas del Caribe</i>						
Costa Rica	39,2	39,2	1.220	104	0	0	Antigua	100,0	100,0	45	45	43	0
El Salvador	54,7	45,6	919	190	1	0	Aruba	63,0	63,0	128	128	5	123
Guatemala	33,9	19,9	1.829	138	0	1	Bahama	100,0	1,3	6	5	5	
Honduras	35,7	13,4	634	53	0	0	Barbada	40,0	40,0	95	95	82	10
Nicaragua	44,1	43,1	3.036	18	0	0	Barbuda	2,5	2,5	1	1	1	
Panamá	90,8	25,5	1.424	41	0	0	Curazao	15,6	8,2	59	59	30	29
<i>Islas del Caribe</i>							Dominica	100,0	41,1	72	65	18	13
Cuba	87,3	0,3	20	19	9	9	Granada	100,0	100,0	10	10	1	0
Haití	90,1	24,5	2.358	585	19	191	Jamaica	100,0	77,3	14	14	14	
Rep. Dominicana	86,2	69,3	1.098	221	10	71	Martinica	81,8	81,8	33	33	6	11
<i>Sur América</i>							Puerto Rico	100,0	61,8	481	233	101	0
Argentina	53,4	3,5	332	23	1	5	San Cristóbal-Nieves-Anguila	100,0	100,0	62	34	18	0
Bolivia	9,1	9,1	2.945	65	0	0	Sta. Lucía	43,0	43,0	50	50	3	0
Brasil	62,9	96,8	270.588	36.119	0	0	San Vicente	93,3	†	11	9	6	0
Colombia	24,6	15,8	2.424	314	3	12	Trinidad y Tobago	60,0	60,0	129	114	77	19
Chile	6,7	6,7	81	44	0	0	<i>Sur América</i>						
Ecuador	25,3	36,4	2.824	337	0	0	Guayana Br.	2,2	2,2	93	93	1	0
Paraguay	49,2	40,2	1.561	98	0	0	Guayana Fr.	100,0	100,0	222	55	0	0
Perú	54,5	48,7	4.320	191	0	0							
Uruguay	100,0	100,0	1.012	133	0	0							
Venezuela	65,8	54,1	2.305	251	24	80							

* Los países cuyo último informe de 1955 es anterior a diciembre son: Bolivia, junio; Chile, abril; Honduras y Puerto Rico, agosto; Martinica, noviembre; México, julio; y Perú, septiembre. La campaña se ha interrumpido en México, Bermuda, Sta. Cruz y Zona del Canal de Panamá consideran erradicado el *A. aegypti* de su suelo. Hay *A. aegypti* y no ha comenzado la campaña en Estados Unidos; parte de las Antillas Neerlandesas, Islas Virgenes de Estados Unidos e Islas Leeward; Guadalupe y Dependencias; Surinam, e Islas Virgenes Británicas.

† Esta columna incluye también localidades inicialmente positivas aún no tratadas, si las hay.

‡ Cifra no disponible.

RESUMEN

En la primera parte de este trabajo se presenta un breve examen de la evolución de las medidas de control de los insectos vectores de la fiebre amarilla y la malaria, medidas adoptadas desde comienzos del siglo con la confirmación de la teoría de Finlay sobre el papel del *A. aegypti* en la transmisión de la fiebre amarilla y con la definición por Ross y Grasi del papel del *Anopheles* como vector de la malaria. Se hace referencia a las campañas que, muy al comienzo, llevaron a cabo, Gorgas, en La Habana, y Oswaldo Cruz, en Río de Janeiro, contra estos dos mosquitos, usando el método de fumigación para la fase alada y aceites minerales para la fase larvaria, junto con la protección o destrucción de depósitos. Se expone la forma en que se aplicaron las medidas de control en otras grandes ciudades portuarias, con lo que, hacia 1908, se consiguió la desaparición aparente de la enfermedad en casi todo el hemisferio occidental. Se menciona la labor realizada en el tiempo transcurrido hasta que la fiebre amarilla reapareció en Río de Janeiro en 1928, lo cual hizo que se prestara atención a ciertos aspectos epidemiológicos de la enfermedad que condujeron a Soper, en 1932, a descubrir la fiebre amarilla selvática, lo cual mostró que la solución del problema se halla en la erradicación del *A. aegypti*. En campañas hechas en varios países sudamericanos, bajo los auspicios de la Fundación Rockefeller, se demostró la posibilidad de lograr la erradicación con el empleo de me-

didias técnicas y administrativas basadas en la inspección sistemática de las viviendas y en la aplicación obligatoria de petróleo a los depósitos que contuvieran focos.

Se hace referencia a la fase decisiva de la erradicación del *A. aegypti* en las Américas, que comenzó al conocerse las propiedades del DDT, y al encargo hecho a la Oficina Sanitaria Panamericana, en 1947, de asumir la coordinación de los trabajos encaminados a solucionar el problema.

Se explica la forma en que se generalizó la campaña a casi todos los países y territorios con la ayuda y colaboración de la Oficina y con aportaciones de la AT/OMS, del UNICEF y del IIAA. Se destaca el valor de las normas técnicas adoptadas, que se basan en la aplicación de DDT por el método perifocal. Se muestra que estas normas permiten establecer un criterio para comprobar la erradicación basado en la acción residual del DDT y en la biología del *Aedes aegypti*, junto con una evaluación periódica de los resultados que, en general, se consideran muy satisfactorios.

La segunda parte de este trabajo consigna los progresos de la campaña en los diversos países y territorios de acuerdo con el mapa de las regiones que se consideran libres del *Aedes aegypti*, así como de las infestadas todavía. Contiene además una tabla de los datos estadísticos que sirven de base a la evaluación, juntamente con dos diagramas de barras que muestran el avance de la campaña de erradicación, de 1948 a 1955, en los países y territorios.

REFERENCIAS

- (1) Finlay, Carlos: "El mosquito hipotéticamente considerado como agente de transmisión de la fiebre amarilla", *An. Acad. Cien. Med.*, La Habana 18:147-169, 1881.
- (2) Ross, Ronald: "Preliminary report on the infection of birds with *Proteosoma* by bites of mosquitoes", Gov't. Press, Calcuta, octubre 11, 1898.
- (3) Gorgas, William C.: "Sanitary Conditions as encountered in Cuba and Panama and what is being done to render Canal Zone healthy", *Med. Rec.*, p. 10, 1905.
- (4) Reed, Walter Carroll; J. Agramonte, A., y Lazear, J. W.: "Etiology of Yellow Fever—Preliminary Note", *Filadelfia, Med. Jour.*, 6:790-796, 1900.
- (5) Ribas, Emilio: "Profilaxia da febre amarela" 5º *Con. Bras. Med. y Cirugía*, São Paula, Brazil, 27 junio, 1903.
- (6) Carter, H. R.: "Mechanism of spontaneous elimination of Yellow Fever from endemic centers", *Ann. Trop. Med.*, 13:299-311, 1920.
- (7) Connor, M. E.: "Suggestions for developing campaign to control yellow fever", *Am. Jour. Trop. Med.*, 4:277-307, 1924.

- (8) Fraga, C.: "A febre amarela no Brasil", *Of. Gr. Insp. Dem. Sanitaria*, Rio de Janeiro, 1930.
- (9) Soper, F. L.: "Jungle Yellow Fever; new epidemiological entity in South America", *Rev. de Hyg. e Saúde Publica*, 10:197-244, April, 1936.
- (10) Soper, F. L., y Wilson, D. B.: "Anopheles gambiae in Brazil 1930 to 1940", The Rockefeller Foundation, New York, 1943.
- (11) Soper, F. L., y Wilson, D. B.: "Species eradication", *Jour. Nat. Mal. Society*, 1:5-24, 1942.
- (12) Severo, O. P.: "Contribución al control del *Aedes aegypti* con mira a su erradicación continental", *Bol. Of. San. Pan.*, 27:1045-1056, 1948.
- (13) Severo, O. P., y Gutiérrez, R. I.: "Bases técnicas y normas de evaluación de la campaña contra el *Aedes aegypti*", *Bol. Of. San. Pan.*, 36:537-557, 1954.
- (14) Bradley, G. H., y Hatchley, F. O.: "The *Aedes aegypti* situation in the United States", New Jersey Mosquito Extermination Association, Fortieth Meeting, Atlantic City, N. J., pp. 104-108, 1953.

ERADICATION OF THE AEDES AEGYPTI MOSQUITO FROM THE AMERICAS

(Summary)

The first part of this paper presents a brief review of the measures developed to control the insect vectors of yellow fever and malaria, starting at the turn of the century with the confirmation of Finlay's theory on the role of the *Aedes aegypti* in yellow fever transmission and the definition by Ross and Grasi of the Anopheles' role as malaria vector. Reference is made to the early campaigns by Gorgas in Havana and Oswaldo Cruz in Rio de Janeiro to combat these two mosquitoes, by fumigation for the alate stage and mineral oils for the larval stage, together with the protection or destruction of containers. An account is given of how the control measures used also in other large port cities brought about the apparent disappearance of the disease in almost the entire Continent by 1908. Mention is made of what was done in the interval before yellow fever reappeared in Rio de Janeiro in 1928, when attention was attracted to certain epidemiological aspects of the disease, leading Soper, in 1932, to the discovery of the sylvatic aspect of yellow fever, and showing that the solution of the problem lay in the eradication of the *Aedes aegypti*. It was demonstrated, in campaigns conducted in several South American countries under the auspices of the Rockefeller Foundation, that eradication was possible with the use of technical and administrative measures based on systematic inspection of dwellings and compulsory

application of petroleum to containers with foci.

Reference is made to the decisive phase of *Aedes aegypti* eradication in the Americas, which began with the advent of DDT and the turning over of responsibility for the problem to the Pan American Sanitary Bureau in 1947.

A description is given of how the campaign was extended to almost all the countries and territories, with the aid and collaboration of the Bureau and contributions from TA/WHO, UNICEF, and IIAA. Stress is laid on the value of the technical standards adopted, which are based on the application of DDT by the perifocal method, and how these standards permitted the establishment of a criterion for proving eradication, based on the residual action of DDT and on the biology of the *Aedes aegypti*, together with a periodic evaluation made of the results, the latter being considered generally very satisfactory.

The second part of the paper comprises a summary of the progress of the campaign, describing the results obtained in the various countries and territories, as depicted in the map showing the areas considered to be free as well as those still infested. Also included is a table presenting the statistical data that served as the basis for the evaluation, together with two bar charts showing the development of the eradication campaign from 1948 to 1955 in the various countries and territories.