



CENTRO NACIONAL DE SALUD AMBIENTAL
CENTRO DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

SITUACIÓN ACTUAL DE LA MALARIA Y EL USO DE DDT EN MÉXICO

Coordinación del trabajo:
Dra. Esperanza G. Gallardo Díaz
Colaboradores:
Dr. Víctor H. Borja Aburto
Dr. Jorge F. Méndez Galván
Dr. Gustavo Sánchez Tejeda
Dr. Héctor Olguín Bernal
Dr. Jorge A. Ramírez Hernández

DICIEMBRE/2000



Índice

	Página
Resumen.....	4
Antecedentes	5
1. Producción y uso de DDT en México	8
1.1 Uso en salud pública	
1.1.1. En el control de paludismo	8
1.1.2. Para el control de tifo exantemático	12
1.2 Otros usos	14
1.3. Productores de DDT en México	15
1.4 Importaciones y exportaciones de DDT	17
1.5 Cantidades existentes de DDT.....	18
1.6 Capacidad nacional para su eliminación	19
2. Apreciación histórica de los problemas de salud humana y ambiental y el uso del DDT.	20
2.1 La exposición del personal del programa paludismo al DDT	22
3. El Programa de Prevención y Control de Paludismo.	
3.1 Una perspectiva histórica mundial	24
3.2 El paludismo como problema de salud pública en México. Su caracterización epidemiológica	25
El parásito	26
El vector	27
El humano	27
3.3 El paludismo en México. Una perspectiva histórica	28
4. La situación actual en el marco mundial y regional	33
4.1 La situación actual	35
4.1.1. El Plan de acciones intensivas simultáneas	36
4.1.2. Consideraciones técnicas para el nuevo enfoque	40
4.1.3 Tratamiento Focalizado: La experiencia de Oaxaca	42
5. Identificación de barreras que dificultan la aplicación de prácticas nuevas.....	45
5.1 Algunos aspectos económicos	46
6. Investigaciones para estructurar la eliminación progresiva del uso de DDT.....	48
Referencias bibliográficas.....	59

Figuras

	Página
1. Rociamientos anuales de DDT en México, 1957-1997	10
2. Toneladas de DDT empleadas para el control de paludismo en México. 1957-1999	11
3. Promedio anual de viviendas rociadas con DDT. Estados Unidos Mexicanos, 1988-1999	12
4. Defunciones por tifo exantemático	13
5. Ventas nacionales de DDT 1975-1999	16
6. Población de trabajadores expuestos al DDT en el programa paludismo, 1961 y 1996	23
7. Área potencialmente palúdica de México	26
8. Principales causas de mortalidad en México 1943-1962	29
9. Mortalidad por paludismo en México 1922-1999	30
10. Casos de paludismo registrados antes y después de la Campaña Nacional de Erradicación del Paludismo, 1942-1990	33
11. Diez países del mundo con mayor endemia palúdica 1988.	33
12. Evolución del paludismo en la región de las Américas. 1989, 1994 y 1997	34
13. Programa de enfermedades transmitidas por vectores. Organigrama 2000.	35
14. Producción de muestras y casos de paludismo por diferentes puestos de notificación 1995	37
15. Focos de persistencia de paludismo, 1995 ...	39
16. Casos de paludismo y rociamientos con DDT. 1942-1999	39
17. Factores condicionantes o determinantes de la transmisión del paludismo en México.	46
18. Inversión en insecticidas y evolución del paludismo. 1986-1995.	47
19. Presupuesto de los programas de enfermedades transmitidas por vectores, 1998-2000.	47

Cuadros

1. Capacidad instalada y consumo aparente en kilogramos de insecticidas Órganoclorados y DDT producidos en México. 1975-1984	16
2. Adquisición de DDT al 75% por los Servicios Estatales de Salud, 1997-1999	17
3. Existencias de DDT al 75% por entidad federativa, febrero del 2000	18

Resumen

La historia reciente del paludismo en México está íntimamente relacionada con el uso del DDT. En este documento se hace una revisión de la importancia que la enfermedad tuvo como problema de salud pública en México ubicándolo en el contexto mundial y del papel que el DDT jugó en su control. Destacan, el inicio de su uso en la Campaña de Erradicación del Paludismo en 1957 y su impacto en otros problemas de salud pública. Se revisan las diferentes estrategias del programa a través del tiempo, principalmente el desarrollo a inicios de los 90's, de un programa integrado de actividades, el Plan de Acciones Intensivas Simultáneas y más recientemente un nuevo enfoque dirigido al control focal, con énfasis en participación comunitaria y uso de piretroides como insecticidas alternativos ante la prácticamente nula aplicación de DDT. Las 87 toneladas de DDT existentes en el país están distribuidas en 21 entidades federativas y el programa de control actual considera la posibilidad de destinar un sitio específico para el almacenamiento nacional del insecticida.

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL USO DE DDT Y EL CONTROL DE PALUDISMO EN MÉXICO, 2000.

ANTECEDENTES

La historia reciente del paludismo en el mundo está íntimamente ligada a la historia del insecticida diclorodifeniltricloroetano (DDT). El alemán Othmar Zeidler sintetizó este producto en 1874, aunque fueron el suizo Paul Herman Müller y sus colaboradores - casa J.R. Geigy; Basilea, Suiza - quienes descubrieron en 1939 su acción insecticida realizando estudios para encontrar una sustancia química útil para la eliminación de las polillas de las telas. El hallazgo de su prolongado efecto residual, generó amplia aceptación en los campos de la agricultura y la salud pública. Por este descubrimiento, Müller se hizo acreedor al Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1948(1,2,3).

Los primeros estudios concluyentes del efecto letal del DDT sobre los mosquitos se realizaron en los laboratorios de Orlando, Florida, E.U.A. durante 1942-44; más tarde, Inglaterra y otros países, confirmaron estos hallazgos y ya en la Segunda Guerra Mundial, constituyó una de las armas principales en la lucha en contra de pestes que diezmaban los ejércitos, siendo exitosamente utilizado para el control de epidemias de tifo, paludismo y otras enfermedades transmitidas por vectores(4).

Experimentos en prisioneros infestados por piojos dieron fe de su acción pediculicida y se aplicó por primera vez de manera masiva en 1943-44 en la epidemia de tifo exantemático de Nápoles bajo la dirección de la Comisión de Control de los Aliados para Italia y la Fundación Rockefeller; el éxito de esta campaña motivó la expansión de su uso en Europa Occidental. En 1944-45, se obtuvieron óptimos resultados para el control de paludismo con la aplicación de DDT disuelto en kerosene en techos y paredes de Castel Volturno (1,4,5).

La factibilidad de usar este insecticida en el campo de la salud pública evidenciada por éstos y otros resultados, determinó su producción comercial, iniciada en Estados Unidos el 31 de agosto de 1945. En diciembre del mismo año, Venezuela efectuó sus primeras aplicaciones, primero en el estado de Carabobo y más tarde de manera masiva, en lo que sería la primera campaña de erradicación del paludismo en América (1).

Su aplicación por más de 40 años en diferentes países del mundo, ha despertado polémicas científicas y ambientalistas a favor o en contra de su permanencia en los programas de salud pública.

Las primeras evidencias de su posible toxicidad determinaron que en enero de 1971 y julio de 1972 la Environmental Protection Agency estableciera la suspensión del uso del DDT en los Estados Unidos de América; las excepciones de esta disposición serían las siguientes: 1). Control de enfermedades transmitidas por vectores por los Servicios de Salud Pública de los Estados Unidos u otros servicios oficiales de salud; 2). Cuarentena militar o sanitaria y 3). Medicamentos o formulaciones para controlar piojos de cuerpo (6).

De acuerdo con esta política, el Gobierno de México restringió también el uso del insecticida para uso exclusivo en programas de salud pública; esta restricción fue documentada en el Catálogo de Plaguicidas de México en 1988 aunque fue publicada hasta 1991 en el Diario Oficial de la Federación (7,8).

A los compromisos adquiridos en 1992 por los países participantes en la Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, sentadas en el Capítulo 19 del Programa 21, siguió la creación del Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (Suecia, 1994), en el que, entre otros acuerdos de protección ambiental, alrededor de 100 países asumieron el compromiso de eliminación progresiva del DDT. Este producto ha sido incluido entre los doce químicos orgánicos persistentes previstos para la eliminación de su uso en el mundo.

En 1996, en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte y la Comisión de Cooperación Ambiental, los tres países de Norteamérica firmaron el Plan de Acción Regional de América del Norte para reducir la exposición de los humanos y el ambiente al DDT y sus metabolitos. El PAR se desarrolla con enfoque de cooperación entre los países de las Américas y apoya la estrategia de control integral de vectores para su aplicación regional en contra del paludismo (Programa de Acción Integral) a fin de reducir los riesgos de la eliminación del DDT y los efectos a largo plazo de la exposición al mismo. Pretende la coparticipación de las diferentes instancias que en los países tienen injerencia en estos aspectos.

En México el PAR apoya la resolución que el programa de paludismo adoptó desde 1992 de disminuir las aplicaciones de DDT e integrar otras acciones efectivas y la participación de la población para el control de la enfermedad; de este modo, el planteamiento original de reducir a partir de 1996 el 80% de las aplicaciones ha sido superado y en el momento actual su uso ha sido prácticamente eliminado (9).

En el mismo sentido, con apoyo de la CCA se han venido desarrollando en nuestro país diversas actividades orientadas a evitar el impacto negativo de la eliminación del DDT en el control del paludismo apoyando entre otros aspectos, la investigación de medidas de vigilancia y control alternativas.

El presente documento responde a la necesidad de contar con información válida y de utilidad práctica para la toma de esta decisión, se basa en la Guía para la Presentación del Diagnóstico con Relación a los Métodos de Control de la Malaria y el DDT preparado por el Instituto de Salud, Ambiente y Trabajo, S.C. (10) para la Comisión de Cooperación Ambiental, cuyos formatos con la información detallada se incluyen en el Anexo 1 haciéndose referencia a ellos, en los capítulos respectivos. Para su desarrollo han sido consultadas diferentes fuentes, incluyendo la empresa Teckchem, S.A. de C.V. Corresponde en su mayoría al Programa de Prevención y Control de Paludismo de nuestro país.

1. PRODUCCIÓN Y USO DE DDT EN MÉXICO

El uso del DDT inició en México en 1945 bajo los auspicios de la Fundación Rockefeller; se aplicó en viviendas de las regiones arroceras del estado de Morelos y sus resultados favorables, alentaron la participación de organismos nacionales e internacionales por la lucha antipalúdica en nuestro país; su uso fue ampliado a partir de 1948 y en 1959 inició la producción nacional de DDT abriendo nuevos caminos a la industria de los insecticidas y al campo del control de las enfermedades transmitidas por vectores (1,3,11,12).

1.1. USO EN SALUD PÚBLICA

1.1.1. EN EL CONTROL DE PALUDISMO

Los estudios efectuados en la década de los 50's por la Campaña Nacional para la Erradicación del Paludismo (CNEP) orientados a la integración de sus estrategias en contra de la enfermedad, señalan que “La aceptación inmediata del DDT se debe al conjunto de sus propiedades tan poco comunes como: amplio campo de acción insecticida; estructura simple, lo que facilita su fabricación; estabilidad prolongada a la luz y al aire, por lo que tiene acción residual por largo tiempo, y, por último, su relativamente baja toxicidad para los mamíferos” (13). Estas cualidades aunadas a su bajo costo, relativa facilidad de operación y aceptación por parte de los trabajadores y la población del área palúdica, determinaron que, superando las cualidades de otros insecticidas evaluados -dieldrín, HCH y BHC- su aplicación se extendiera rápidamente como el instrumento principal en contra de los anofelinos transmisores del paludismo en México (13,14).

Al inicio de las operaciones, la CNEP estableció que la superficie de las viviendas a rociar era en promedio de 181 m² y el rendimiento de cada rociador en general, de 8.6 casas/día. La población que habitaba esas viviendas en la misma época era de 12.8 millones en promedio. En los años posteriores la meta de casas rociadas por trabajador fue de 7 a 8 por día y la superficie por vivienda a rociar, de 250 m² (14,15).

La preparación del DDT para el rociado domiciliario presenta dos modalidades principales: 1). Suspensión.- mezclado con agua y, 2). Solución.- mezclado con petróleo o alguno de sus derivados. La primera y más frecuente, se empleó en presentación al 75%, en materiales permeables, prevalentes del área rural, y la segunda aplicada ocasionalmente y de manera selectiva en presentación al 100%, en viviendas urbanas. Las cargas al 75% contenían 670 g, cantidad promedio de insecticida aplicado por casa. La dosis de aplicación del DDT en rociado domiciliario fue de 2 g/m² de superficie a una concentración final de 5%. Su aplicación se efectuó con bombas de aspersión tipo Hudson X-Pert (15).

El rociado domiciliario del DDT aplicado semestralmente para el control del paludismo incluyó dormitorios, pasillos, salas, comedores, cocinas, baños o letrinas, aleros, lo mismo que sus anexos. La preparación de la vivienda para el rociado requería además de la anuencia de sus moradores, su participación activa en lo relativo a la colocación de los muebles en el centro de la casa o vaciado de la misma; protección de los alimentos y permanencia fuera de la vivienda durante y después del trabajo, así como evitar agresiones al rociado (15).

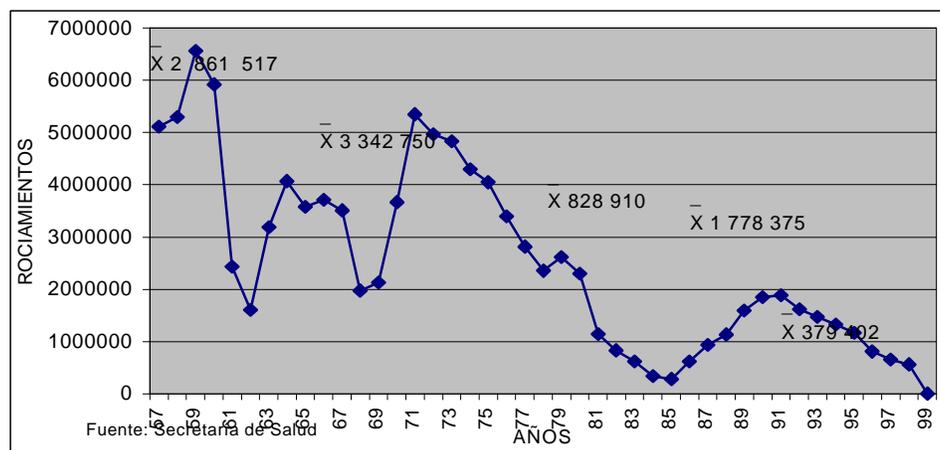
Las políticas internacionales y nacionales en materia de salud, la importancia que en las prioridades de salud pública se asignaban al paludismo, los recursos que se destinaban al programa y la evolución la enfermedad son algunos de los factores que a través del tiempo determinaron la extensión e intensidad del rociamiento (entendido como el total de casas rociadas al año). El mayor volumen fue aplicado al inicio de las operaciones en que, ante la carencia de una estrategia de efectividad probada, debía medirse el impacto de diferentes esquemas de aplicación.

De este modo, entre 1957 y 1960, el promedio de casas rociadas semestralmente ascendía a 2 861 517; es decir, 5 723 034 rociamientos anuales; más tarde, con una evolución irregular éstos descienden y la media de 1961 a 1980, es de 3342750. En los años siguientes, coincidiendo con el cambio de la estrategia de erradicación por control y tal vez en la etapa que mayor ajuste ha tenido que

enfrentar el programa, los rociamientos y en general el total de las actividades antipalúdicas se redujeron al mínimo y de 1981 a 1989, el promedio es de 828 910 rociamientos, la cifra menor se registró en el 85 en que se rociaron semestralmente únicamente 138 400 casas.

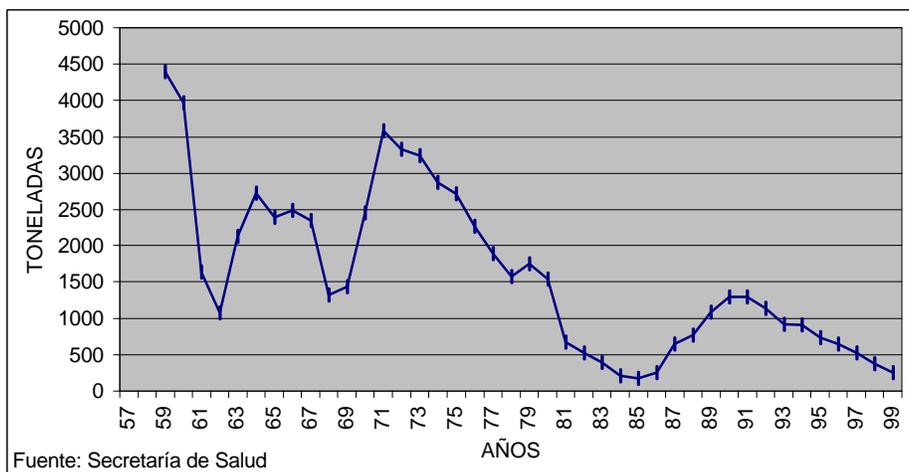
El deterioro del programa observado en esa década trajo como resultado incremento de la transmisión que afectaba tanto a las poblaciones marginadas como a las zonas de producción de importancia para la economía del país. En respuesta a ello, la Secretaría de Salud reorientó el programa asignándole los recursos indispensables para su funcionamiento. El Plan de Acciones Intensivas Simultáneas (PAIS) fue la estrategia aplicada desde finales de 1989 y hasta 1997 y utilizó al rociado domiciliario con DDT como una de sus herramientas básicas que sin embargo, fue reducida desde 1992 como resultado del impacto favorable de la estrategia en el control de la transmisión. Para la reducción de las aplicaciones del insecticida se planeó disminuir cada año 200 000 rociamientos. Comparativamente, de 1989 a 1991, se aplicaron 1 778 375 rociamientos, promedio anual y de 1992 a 1999, la media anual descendió a 379 402. Los últimos dos años las aplicaciones de DDT se efectuaron de manera ocasional eliminándose pequeñas reservas de algunos estados. Su aplicación actual es prácticamente nula (9) (Figura 1).

Figura 1.- Rociamientos anuales efectuados para el control de paludismo en México. 1957-1999



Relacionada con la anterior, la figura 2, presenta la serie histórica de toneladas de DDT empleadas en México para el control del paludismo, en 1959, éstas ascendían a 4 395.3 y hasta 1988 la tendencia fue irregularmente descendente. Con la aplicación del PAIS entre 1989 y 1992, las cifras ascendieron variando de 1088 en 1989 a 1138 toneladas en 1992. La tendencia posterior como se ha mencionado, es descendente.

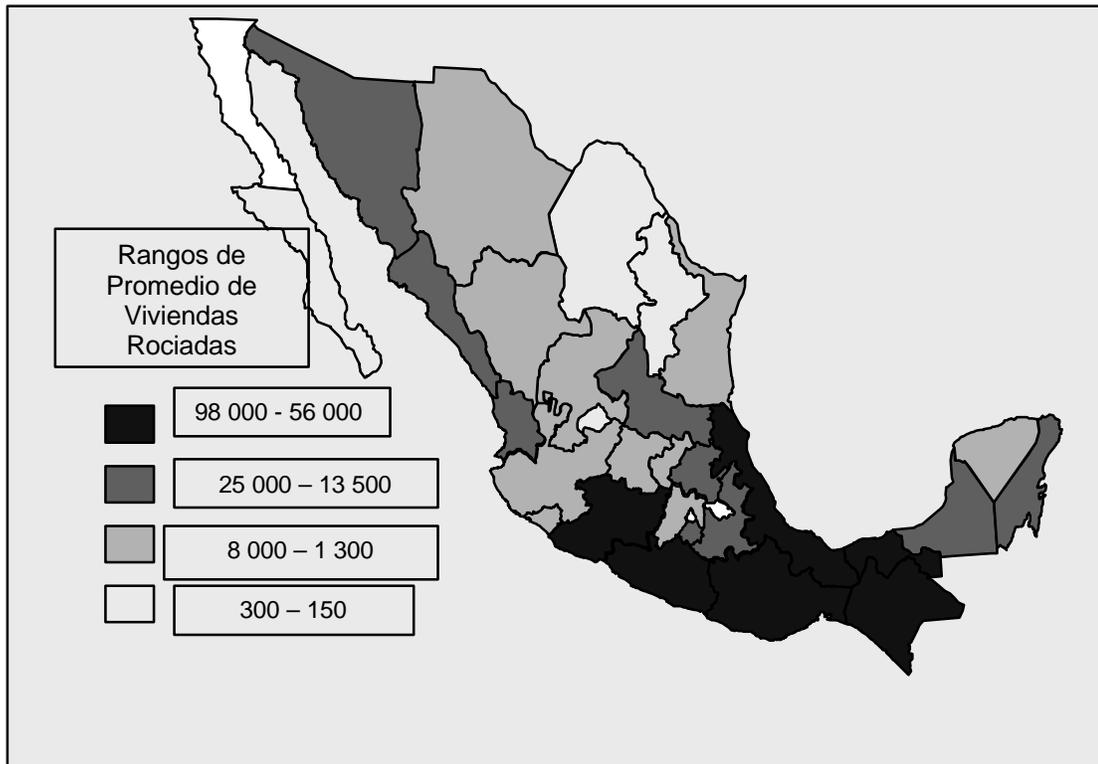
Figura 2.- Toneladas de DDT empleadas en el Control del Paludismo en México, 1957-1999.



El cálculo de la aplicación anual de DDT en cada entidad federativa, se realizó en las diferentes etapas del programa paludismo considerando como criterios de prioridad la endemia palúdica y la disponibilidad de recursos; dado que a través del tiempo la transmisión se ha concentrado en algunos estados, en ellos se ha registrado mayor número de rociamientos. Como se muestra en la Figura 3 y en los Formatos 1 y 1.1, la mayor aplicación se ha efectuado en las entidades del Pacífico y sur de México así como en los estados de Veracruz y Tabasco. En el periodo 1988-1999, las viviendas de Chiapas fueron las que mayor cantidad de rociamientos recibieron; en ésta y otras cuatro entidades del Pacífico (Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Sinaloa) se han registrado más del 70% de los casos a través del tiempo y se ha concentrado el 60% de los rociamientos. En otros como Aguascalientes, Baja California Sur y Nuevo León, la aplicación del rociado ha

sido eventual para la prevención de brotes ante la detección ocasional de casos generalmente importados.

Figura 3.- Promedio anual de viviendas rociadas con DDT. Estados Unidos Mexicanos, 1988-99.



Fuente: Secretaría de Salud

1.1.2. PARA EL CONTROL DEL TIFO EXANTEMÁTICO.

El tifo exantemático es una enfermedad febril, de inicio súbito y evolución aguda, caracterizada por cefalea, fiebre elevada, perturbaciones auditivas y exantema que puede llegar a ser máculopapilar o hemorrágico, los casos severos cursan con síndrome de coagulación intravascular periférico. La tasa de letalidad varía de 1 a 40% (16).

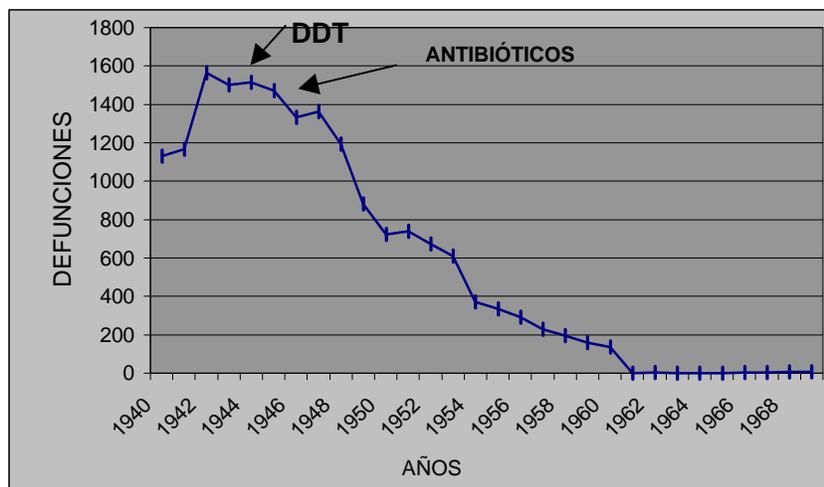
Clasificada junto con la mayoría de las rickettsias en el Subgrupo Alfa de las proteobacterias, su agente causal, *Rickettsia prowazekii*, es transmitida por el piojo del cuerpo *Pediculus humanus* (17,18,19). Éste, parasita exclusivamente a

los humanos; su distribución es universal y se localiza generalmente en las fibras de la ropa del individuo. Al alimentarse puede defecar sobre la piel humana transmitiéndose la *rickettsia* a través del rascado (17,20).

Existen escritos que señalan que el tifo fue introducido al continente americano en 1518 y que a México llegó en 1526 procedente de España en un navío en el que habían muerto en alta mar, más de cien personas. Otros estudios señalan que el tifo, *Cocolixtle* o *Matlazahuatl*, existía en México y en el continente antes de la llegada de los españoles (Zinsser, 1934-35); las primeras descripciones de epidemias datan de 1736 en el Arzobispado de México, actuales estados de: México, Morelos, Hidalgo y el Distrito Federal (21).

Entre 1892 y 1907, se registraron un total de 121 600 defunciones, con promedio anual de 7 600. Los programas de eliminación del piojo a través de baños, peluquerías públicas y desinsectación de la ropa por ebullición marcaron una tendencia descendente de la enfermedad entre 1915 y 1940 ; en 1943 inició la utilización de DDT y en 1947, el uso de antibióticos de amplio espectro (21,22,23) (Figura 4).

Figura 4.- Defunciones por tifo exantemático. Estados Unidos Mexicanos, 1939-1969



Fuente: Secretaría de Salud

El programa de erradicación del tifo epidémico iniciado formalmente en nuestro país durante 1965 se basaba en actividades de “dedetización” consistentes en el uso de DDT al 10% espolvoreado en la ropa de los individuos infestados y dotaciones de jabón con DDT al 2% para aseo personal y lavado de ropa; las medidas eran aplicadas sobretodo en las áreas rurales o suburbanas, frías o templadas y montañosas con altitudes mayores a 1 500 m de 12 entidades con mayor endemia: México, Oaxaca, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Nuevo León, Hidalgo, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala y Veracruz (21).

Como resultado de estas medidas y de la gradual mejoría de las condiciones de vida de la población en riesgo, la enfermedad prácticamente desapareció del territorio nacional; el último caso confirmado se registró en 1969 y la enfermedad podía considerarse prácticamente erradicada; sin embargo, debido al riesgo potencial de la aparición de casos de enfermedad de *Brill-Zinsser* (recrudescencia de la enfermedad hasta 40 años después de la primera infección), la entonces Secretaría de Salubridad y Asistencia, mantuvo actividades de vigilancia y control en áreas prioritarias aunque el tifo pasó a ser una enfermedad histórica con un lugar secundario en la epidemiología de nuestro país(21,24).

En 1983, poblaciones indígenas de los estados de México y Chiapas se vieron afectadas por nuevos brotes de la enfermedad los cuales fueron controlados con medidas de educación higiénica y aplicación de DDT en polvo y jabones; a la fecha no se han registrado casos adicionales.

1.2. OTROS USOS

Según datos del Instituto Nacional de Ecología, el DDT se empleó en la agricultura de manera importante a finales de los años 50's principalmente en la Región Lagunera de los Estados de Coahuila y Durango. La restricción de su uso a programas de salud pública limitó otras posibles aplicaciones, aunque no se descarta la posibilidad de que pese a esa disposición, hubiera sido aplicado clandestinamente en la agricultura.

1.3. PRODUCTORES DE DDT EN MÉXICO

En México la mayor demanda de insecticidas se desarrolla en actividades agrícolas; los sectores ganadero, industrial y doméstico representan cantidades menores. El consumo de organoclorados entre los años 1975 y 1984 significó el segundo mayor consumo después de los organofosforados, con un total de 60 mil toneladas y un consumo anual promedio de 6.6 mil toneladas al año (11).

El ingrediente activo del DDT, se generó en México en dos empresas: Diamond Shamrock de México y Montrose Mexicana - cuya razón social se modificó a través del tiempo a Fertilizantes Mexicanos (Fertimex, S.A.), Velpol S.A. de C.V. y actualmente, Tekchem, S.A. de C.V. Se preparaba en seis formulaciones y para su comercialización existían 35 marcas; esto lo ubicaba entre los insecticidas con mayor número de formulaciones y marcas. A partir de entonces y hasta la década de los 80's, el DDT llegó a ser formulado hasta por 23 empresas de la pequeña y mediana industria (11, 12) (Formato 3) .

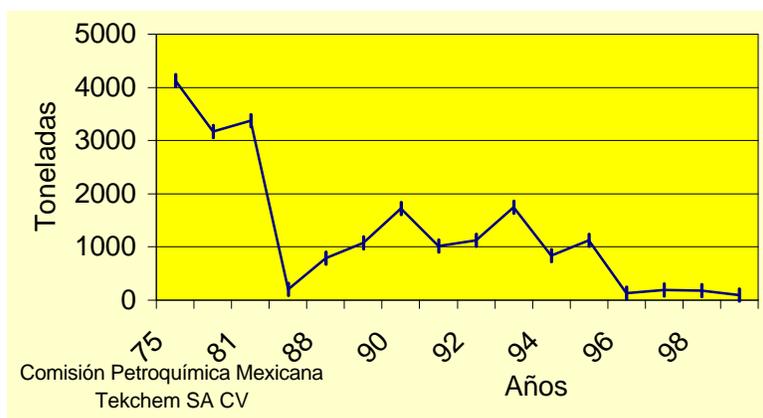
La producción total de Fertimex, S.A., única paraestatal de su tipo, representó en 1975, el 73% de la producción nacional de insecticidas y en 1984, el 56%, por concepto de diferentes organofosforados y organoclorados. La integración de DDT en esta empresa fue del 100%, es decir, generaba todos los intermedios necesarios para el producto grado técnico. Esta compañía fue privatizada en 1991. Según datos disponibles de la Comisión Petroquímica Mexicana, el producto de mayor consumo dentro del grupo de organoclorados fue el BHC seguido por el DDT; de 1975 a 1981, el promedio anual de consumo del insecticida fue de 3 550 toneladas cuya tendencia de consumo como se muestra en el Cuadro No. 1 es descendente, representando en 1984 únicamente el 10% del total de clorados consumidos. Esta tendencia, según la misma Comisión, se debió a la disminución del volumen empleado en la campaña antipalúdica (11,12).

Cuadro No. 1 Capacidad instalada y consumo aparente en toneladas de insecticidas órganoclorados y DDT producidos en México. 1975-1984

INSECTICIDAS ORGANOCOLORADOS	AÑOS*				
	1975	1979	1981	1983	1984
TOTAL CAPACIDAD INSTALADA	11 800	12 000	12 100	12 100	12 300
DDT CAPACIDAD INSTALADA	8 000 (67.8%)	8 000 (66.7%)	8 000 (66.1%)	8 000 (66.1%)	8 000 (65%)
TOTAL CONSUMO APARENTE	7 230	6 600	7 300	3 000	2 000
DDT CONSUMO APARENTE	4 100 (56.7%)	3 600 (54.5%)	3 400 (46.6%)	1 100 (36.6%)	200 (10%)

* Periodos según información disponible
Fuente: Comisión Petroquímica Mexicana

El cliente principal de Fertimex S.A. en lo relativo a DDT fue la Secretaría de Salud y para 1984, coincidiendo con el periodo de transición por el que atravesaba el programa paludismo, su consumo descendió a 198 Ton., cifra que representaba únicamente el 2% de su producción total anual. La capacidad instalada para DDT en el trienio 1994-1996, fue de 2 400 Ton. con una producción anual de 400 a 900 Ton. En la Figura 5 se presenta la evolución de las ventas nacionales de este insecticida (11,12).

Figura 5 .- Ventas nacionales de DDT. 1975-1999

* Periodos según información disponible

Entre 1988 y 1999, la media de ventas efectuadas primero por Fertimex S.A., después por Tekchem S.A. de C.V. a la Secretaría de Salud, fue de 835 Ton. aunque las cantidades adquiridas en los últimos años son reducidas; todavía en 1998, once estados compraron DDT al 75%. En 1999 los Servicios de Salud de tres entidades federativas adquirieron el total de ventas por 92 Ton. (Cuadro 2).

Cuadro 2.- Adquisición de DDT al 75% por los Servicios Estatales de Salud. 1997-1999.

ENTIDADES FEDERATIVAS/ AÑOS	CANTIDADES DE DDT EN TON			
	1997	1998	1999	TOTAL EN EL PERIODO
CAMPECHE	12.1	21.9	0	34.0
CHIAPAS	54.8	48.2	0	103
GUANAJUATO	0.350	0	0	0.350
GUERRERO	22.9	12.5	5.0	40.4
HIDALGO	25.9	0	0	25.9
MICHOACÁN	40.0	28.0	77.2	145.2
OAXACA	0	3.5	0	3.5
PUEBLA	0	11.9	9.8	21.7
QUERÉTARO	0	0.350	0	0.350
QUINTANA ROO	6.6	0	0	6.6
SAN LUIS POTOSÍ	3.7	10.2	0	13.9
SONORA	0	3.6	0	3.6
TABASCO	25.0	34.2	0	59.2
YUCATÁN	0	1.4	0	1.4
ZACATECAS	0.350	0	0	0.350
TOTAL	191.7	175.75	92	459.45

Fuente: Secretaría de Salud

1.4. IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE DDT

En el periodo de 1975 a 1984, la importación de los diferentes tipos de insecticidas a nuestro país muestra una tendencia descendente reduciéndose las cantidades, de 9 305 Ton en el primer año a 2 618 en el último. En lo relativo a DDT, hasta 1967 se requirió la importación parcial del producto necesario para el programa; más tarde, al contarse en México con una abastecedora regular del producto, no se encuentran evidencias de importaciones legales del producto en los años

recientes aunque al parecer en el año de 1994 existió tráfico ilegal de insecticida de origen chino a través de la frontera sur (9).

En lo relativo a exportaciones, Tekchem S.A. de C.V. señala que de 1997 a 1999 se efectuaron exportaciones de DDT a países de África; Turquía, Guatemala y Colombia y durante 1997 y 1998 se exportó a Francia como materia prima para la producción del organoclorado Dicofol (12).

1.5. CANTIDADES EXISTENTES DE DDT

Las existencias actuales de DDT en los estados ascienden a 86.75 Ton. y están distribuidas en 21 entidades federativas, de ellas, las que acumulan la mayor cantidad son Veracruz, Colima, Puebla y Sinaloa. En el cuadro 3 (Formato 8), se presenta la existencia de DDT hasta febrero del 2000, recabada por la Secretaría de Salud.

Cuadro 3.- Existencias de DDT al 75% (Ton) por entidad federativa, Febrero del 2000.

ENTIDAD FEDERATIVA	EXISTENCIAS DE DDT	%
AGUASCALIENTES	0.650	0.75
COAHUILA	0.350	0.40
COLIMA	13.0	15.0
CHIAPAS	0.2	0.2
DURANGO	1.5	1.7
GUANAJUATO	0.420	0.48
GUERRERO	3.2	3.7
HIDALGO	0.350	0.40
JALISCO	1.9	2.2
MÉXICO	0.065	0.07
MICHOACÁN	5.0	5.8
MORELOS	1.0	1.1
NAYARIT	0.115	0.13
OAXACA	8.0	9.3
PUEBLA	11.2	12.9
QUERÉTARO	1.0	1.14
QUINTANA ROO	0.210	0.24
SINALOA	10.0	11.5
TAMAULIPAS	0.5	0.6
VERACRUZ	28.0	32.3
YUCATÁN	0.035	0.05
TOTAL	86.7	100.0

Fuente: Secretaría de Salud

1.6 CAPACIDAD NACIONAL PARA SU ELIMINACIÓN

Cada uno de los Servicios Estatales de Salud conserva sus existencias de insecticida en almacenes destinados a este fin, la Dirección de Prevención y Control de Enfermedades Transmitidas por Vectores, contempla la posibilidad de destinar un sitio específico para el almacenamiento nacional del insecticida (9).

2. APRECIACIÓN HISTÓRICA DE LOS PROBLEMAS DE SALUD HUMANA Y AMBIENTAL Y EL USO DEL DDT.

El DDT es un compuesto órganoclorado sintético, cristalino, de color blanquecino, cuya molécula ($C_{14}H_9C_{15}$) es relativamente estable y de lenta degradación por la luz solar o la oxidación. Es bien absorbido y resistente a la biodegradación en sedimentos y suelos (vida media de 3 a 10 años) e insoluble en agua donde se ha probado una vida media de 22 años, la cual es en general, de 3 a 35 años (25,26,27).

Al igual que a otros órganoclorados, al DDT se le atribuyen cualidades de biomagnificación (aumento sucesivo de su concentración a través de los eslabones sucesivos de la cadena alimenticia) relacionadas con su alta solubilidad en grasas. Del DDD, uno de sus metabolitos, se ha estimado una persistencia en suelos, sedimentos y agua de hasta 190 años (27).

El p,p'-DDE, uno de sus principales metabolitos mayores y persistentes, se asocia con efectos de inhibición del contacto de andrógenos con receptores de andrógenos, lo cual ha permitido especular que el cáncer testicular, las anomalías en el tracto reproductor masculino y la reducción de la fertilidad en humanos y varias especies de animales puede haber sido consecuencia del uso excesivo de DDT en décadas pasadas (28).

Aunque las evidencias de toxicidad crónica humana son limitadas, se ha descrito su papel como promotor de diferentes variedades de cáncer. La International Agency for Research Cancer (IARC) considera la evidencia de carcinogenicidad de DDT como suficiente en animales experimentales (29). Existe controversia acerca de la asociación de DDT con cáncer mamario, principalmente debido a su actividad estrogénica. Aunque los primeros estudios reportaron elevados niveles de DDT y sus metabolitos en mujeres con cáncer mamario comparado con un grupo control libre de la enfermedad, estudios recientes con grandes muestras y mejor capacidad para controlar los efectos de otros factores de riesgo para cáncer de mama no apoyan esta hipótesis (30,31). Los resultados de un estudio

efectuado para evaluar la asociación de cáncer con DDT en mujeres habitantes de la ciudad de México, no son concluyentes de la asociación de DDT con esta patología (32) (Formato 11).

Uno de los análisis más completos de la presencia de DDT y sus metabolitos en el ambiente de México es el efectuado por Díaz-Barriga y Cols. (33); en él señalan que esta contaminación en nuestro país está insuficientemente estudiada y que las evidencias recabadas a través de diferentes estudios reflejan niveles elevados de dichos productos. En suelo, por ejemplo, aunque debido a las condiciones tropicales del área palúdica su degradación es más rápida por un mayor proceso de volatilización, se han encontrado elevadas concentraciones sobretodo en el interior de las casas en comparación con localidades control. Considerado el DDT como un compuesto volátil moderado, la contaminación aérea del interior del domicilio puede ser importante. Éste es un aspecto aún en proceso de estudio.

En lo relativo al agua, los autores señalan que la sedimentación es la vía más importante para la desaparición de las evidencias de DDT y en los cuerpos de agua de las zonas palúdicas estudiadas, se han encontrado concentraciones de hasta 280 ppb; en el sedimento estudiado de las zonas no palúdicas no se ha encontrado este insecticida. Los sedimentos, establecen, son la fuente principal de cantidades excesivas de DDT y aunque los estudios efectuados en México muestran concentraciones menores a las de otros países, se requiere ampliar los muestreos que generen conclusiones válidas. En diferentes países, según la misma fuente, se ha encontrado también, elevada contaminación por DDT o sus metabolitos comparativamente con otros países, en los diferentes elementos de la cadena trófica.

En lo que se refiere a la exposición humana a DDT, el documento presenta resultados de estudios realizados en leche materna, suero sanguíneo y tejido adiposo obtenido de poblaciones de trabajadores expuestos y poblaciones no expuestas, tanto en hombres y mujeres, como en niños y adultos. Relacionado con sus propiedades lipofílicas, el DDT se ha encontrado en la leche materna de

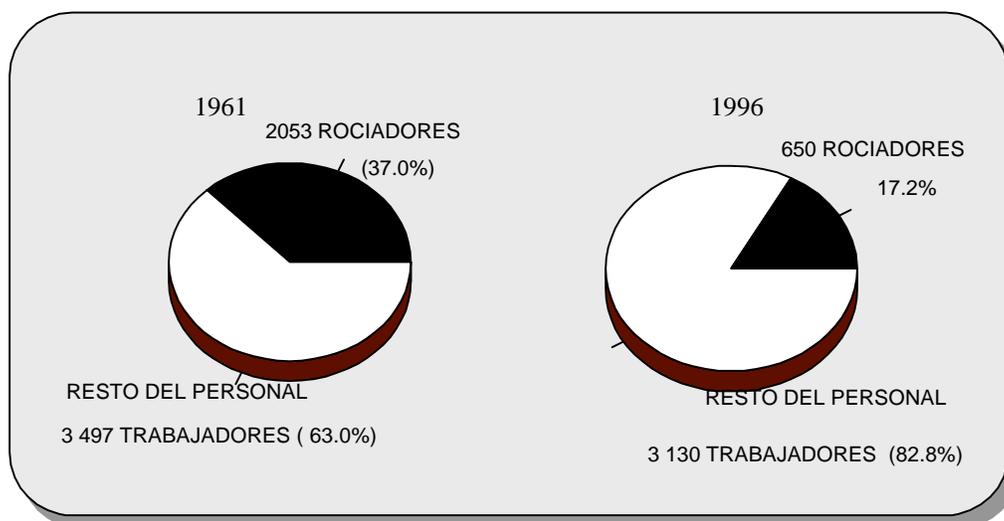
poblaciones palúdicas en concentraciones más elevadas que la dosis diaria aceptada por la Organización Mundial de la Salud. Los estudios efectuados en trabajadores muestran elevados niveles, lo mismo que en poblaciones no expuestas ocupacionalmente en la zona palúdica de Veracruz. Otros estudios efectuados en San Luis Potosí y Chiapas permiten señalar la importancia de ampliar la investigación al respecto. Los autores identifican tres grupos principales de riesgo integrados por niños, mujeres embarazadas y trabajadores y llaman la atención sobre la necesidad adicional de investigar los efectos de la exposición sucesiva a insecticidas (Formato 12).

2.1. LA EXPOSICIÓN AL DDT DEL PERSONAL DEL PROGRAMA PALUDISMO

A través de sus diferentes etapas, el recurso humano del programa paludismo en México presenta importantes particularidades en lo que se refiere a su identificación y compromiso de servicio con la comunidad; adhesión de grupo y larga permanencia en él; actualmente laboran trabajadores con antigüedad de más de 40 años y contacto variado con los insecticidas. Obviamente, el riesgo de exposición a DDT ha sido mayor en los rociadores que en el resto del personal.

Las actividades de rociado domiciliario iniciadas por la CNEP en 1957 requirieron la participación de 1 989 rociadores; conforme la amplitud de las acciones lo requerían esta cifra aumentó hasta 2 744 en 1960; en el periodo de 1957 a 1960, el promedio anual de rociadores fue de 2 355. Como se observa en la Figura 6, en 1961 la fuerza de trabajo de 2 063 rociadores representó el 37% del total del programa y en 1996 se redujo al 17.2%(34).

Figura 6.- Población de trabajadores expuestos al DDT en el programa paludismo, 1961 y 1996.



Fuente: CNEP. SSA

Observaciones empíricas del programa de control han señalado la ausencia de patología relacionada con la exposición del personal al DDT a través del tiempo. Con fines de investigación, el Centro Nacional de Salud Ambiental conduce con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Comisión de Cooperación Ambiental, un estudio de cohorte histórico a través del cual se pretende establecer posibles asociaciones entre la exposición ocupacional y efectos a la salud de los trabajadores del programa, reconstruyendo la historia laboral de aproximadamente 5 mil trabajadores con diferente exposición a DDT y otros insecticidas entre 1956 y 1990. Los resultados preliminares no muestran diferencias estadísticas asociadas con el uso de DDT.

3. EL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE PALUDISMO

3.1. UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA MUNDIAL

Dentro del grupo de las enfermedades transmitidas por vectores, sin duda el paludismo ha sido a través de la historia la más importante; la Organización Mundial de la Salud establece que existe riesgo de transmisión en el 40% de la población mundial en aproximadamente cien países o territorios. Cada año se presentan 300 a 500 millones de casos clínicos en el mundo y 1.5 a 2.7 millones de defunciones. (35,36).

La mayor endemia malárica se registra en la región africana del sur del Sahara en que se reportan anualmente 2 a 7 millones de casos y se estima que alrededor de 210 millones de personas son portadoras del parásito. La mortalidad por paludismo, relacionada con transmisión de *P. falciparum*, registra en esa región tasas de 6.3 a 10.7 por mil en niños menores de 4 años. Como ya se ha mencionado, con diferentes niveles de transmisión, la enfermedad es también endémica en países de Asia y América Latina.

En la I Asamblea Nacional, la Organización Panamericana de la Salud recomendaba ya en 1947, la aplicación domiciliaria del DDT; el mismo organismo aportaba gran parte de las cantidades requeridas en nuestro país.

Al igual que otros países, el gobierno de México asumió el compromiso de erradicación en la XIV Conferencia Sanitaria Panamericana efectuada en Santiago de Chile en 1954 que tenía como propósito la erradicación de la enfermedad del hemisferio occidental. La decisión mexicana de erradicación fue formalmente establecida en la VIII Asamblea Mundial de la Salud, celebrada en mayo de 1955 en la ciudad de México; en ella, la OMS asumía la orientación de la campaña antipalúdica y la OPS y UNICEF comprometieron su apoyo técnico y económico; el gobierno nacional aportaría el 80% de los recursos, el UNICEF 15% y la OPS 5% (1,37). En el Diario Oficial del 17 de diciembre de 1955 se creó por decreto presidencial la Comisión Nacional para la Erradicación del Paludismo como un

órgano técnico y administrativo dependiente de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (hoy Secretaría de Salud), responsable de las labores de planeación, organización y ejecución coordinada de los trabajos dirigidos a la erradicación (2,37). El mismo decreto declara “de interés público y de beneficio social la campaña para erradicar el paludismo”. Una declaración similar había sido publicada desde 1936 en que adicionalmente se liberaba de impuestos la importación de medicamentos antipalúdicos (1,38).

El “agotamiento espontáneo de las infecciones palúdicas en periodos aproximados de tres años; el hábito de reposo intradomiciliario de los mosquitos transmisores y el efecto residual de los insecticidas hidrocarburos clorados” (2), eran los principios doctrinarios en que la CNEP fundamentaba su acción.

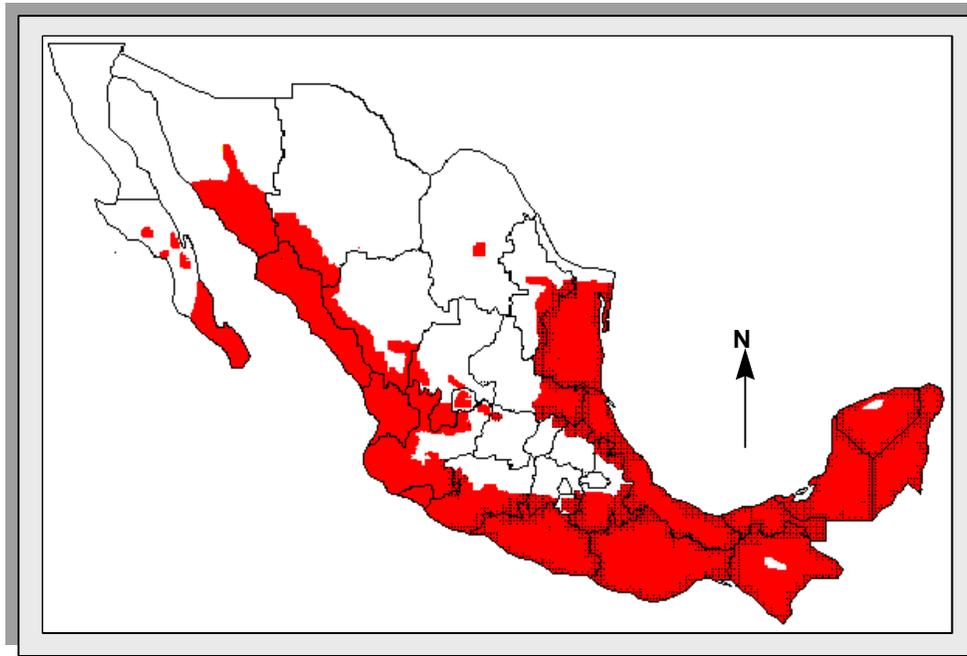
La organización de las actividades incluía cuatro etapas: 1) Preparatoria, de reconocimiento epidemiológico y geográfico se efectuó en 1956. 2) De ataque, en la que el rociado sistemático de insecticidas en las viviendas del área palúdica era la actividad principal. Inició en 1957 y en 1961 fue suspendido en las áreas en que había logrado interrumpirse la transmisión; la actividad continuó en las regiones donde aún persistía la enfermedad. 3) De consolidación, en la que a través de la vigilancia epidemiológica se pretendía la detección oportuna de riesgos, impedir el desarrollo de brotes y el restablecimiento de la transmisión. 4) De mantenimiento de la erradicación en la que se encomendaría a los servicios regulares de salud, la vigilancia epidemiológica de la enfermedad, orientada a impedir la reintroducción de la enfermedad al país (2).

3.2. EL PALUDISMO COMO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA EN MÉXICO. SU CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA (Formatos 13, 13a y 14)

La extensión del área potencialmente palúdica de México es de 1 147 564 Km² (58% de los 1 953 162 Km² que conforman el territorio nacional) (Figura No. 7) (37). En la multicausalidad de esta enfermedad, se conjugan factores biológicos, geográficos (altitud menor a 2 500 MSNM, humedad relativa igual o mayor al 50%

y temperatura de 15 a 35°C, principalmente), socioculturales y económicos que explican en parte su permanencia como problema de salud pública (34).

Figura 7.- Área potencialmente palúdica de México.



Fuente: SSA

El Parásito

De las cuatro especies de *Plasmodium* agentes de enfermedad en humanos, en México han circulado tres; Estudios efectuados en 1943, dieron a conocer la distribución de las especies plasmodiales: *P. vivax* fue la especie más frecuente sobretodo en las regiones costeras y hasta 1 500 MSNM, *P. falciparum* se encontraba en las regiones costeras y cuencas de ríos y *P. malarie* se encontró de manera dispersa y en menores proporciones (39). En el presente, la especie responsable del 98 a 99% de los casos es *P. vivax*.

Las defunciones por paludismo registradas en México han sido atribuidas a infecciones por *P. falciparum*, actualmente únicamente se registran brotes aislados en los estados de Chiapas, Tabasco, Quintana Roo y Veracruz. No se ha observado resistencia del parásito a la cloroquina (9, 40).

El último caso por *P. malarie*, asociado con hemotransfusión, se presentó en 1987 y se considera rara la transmisión de paludismo por vía sanguínea o trasplacentaria (41).

El Vector

Los estudios entomológicos señalan la prevalencia de 26 especies endémicas de mosquitos anofelinos en nuestro país; los principales vectores de paludismo son *A. pseudopunctipennis* y *A. albimanus*, el primero existe en el 75% del área palúdica y es considerado el de mayor potencial de transmisión sobretodo en la vertiente del Pacífico, en un rango altitudinal desde el nivel del mar hasta 2 000 metros. *A. albimanus* habita las costas del Golfo de México, la Península de Yucatán y la región selvática del estado de Chiapas, lo mismo que las regiones costeras del Pacífico desde el nivel del mar hasta 800 m de altitud. Aunque ambas especies presentan hábitos zoofílicos, sus altas densidades y la invasión del hombre de sus hábitats naturales, los hace entrar en contacto con él, preferentemente en horarios nocturnos. Los mismos estudios señalan que el ciclo de transmisión en nuestro país es preferentemente domiciliario (9, 42).

El Humano

La susceptibilidad de los individuos a la infección por plasmodios es universal, ésta, no genera inmunidad permanente aunque pueden desarrollarse estados subsecuentes de premunición que generan infecciones subclínicas o leves (42).

Se estima que en las áreas palúdicas de México habitan más de 45 millones de personas expuestas en mayor o menor grado al riesgo de transmisión. Siendo éste, un padecimiento relacionado con la pobreza, la población más expuesta, habita localidades rurales dispersas y aisladas en las que la desprotección de la vivienda representa un riesgo adicional a las condiciones de malnutrición, bajo nivel educativo y menor acceso a los servicios de salud que caracterizan las áreas con persistencia de la enfermedad (9).

3.3. EL PALUDISMO EN MÉXICO. UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA (Formato 13, 13a,14)

Existen evidencias históricas de la presencia del paludismo en diferentes regiones de nuestro país; sin embargo, los datos concretos que ponen de manifiesto la presencia de esta enfermedad, se generaron a fines del siglo XIX; en 1866, durante la Intervención Francesa, inició en el estado de Veracruz la siembra de árboles de quina y en 1892 el Dr. Antonio Matienzo publicó su artículo “¿Existe el Hematozoario de Laveran en la sangre de los palúdicos que se observan en Tampico? (39).

Los primeros registros de paludismo en México datan de las primeras décadas del siglo XX en que la enfermedad ocupaba el segundo lugar como causa de muerte y afectó entre 1922 y 1932 a más de cinco millones de personas; considerando la población existente en esa época, esta cifra representa un palúdico por cada cinco personas (39).

Las actividades de control que de manera selectiva se efectuaban en los focos de desarrollo más importantes, con aplicación de larvicidas (petrolización de pantanos y uso de verde de parís) redujeron la transmisión; no obstante, todavía a principios de los años 50's, se registraba un promedio anual de 2.4 millones de enfermos y 24 mil defunciones (2).

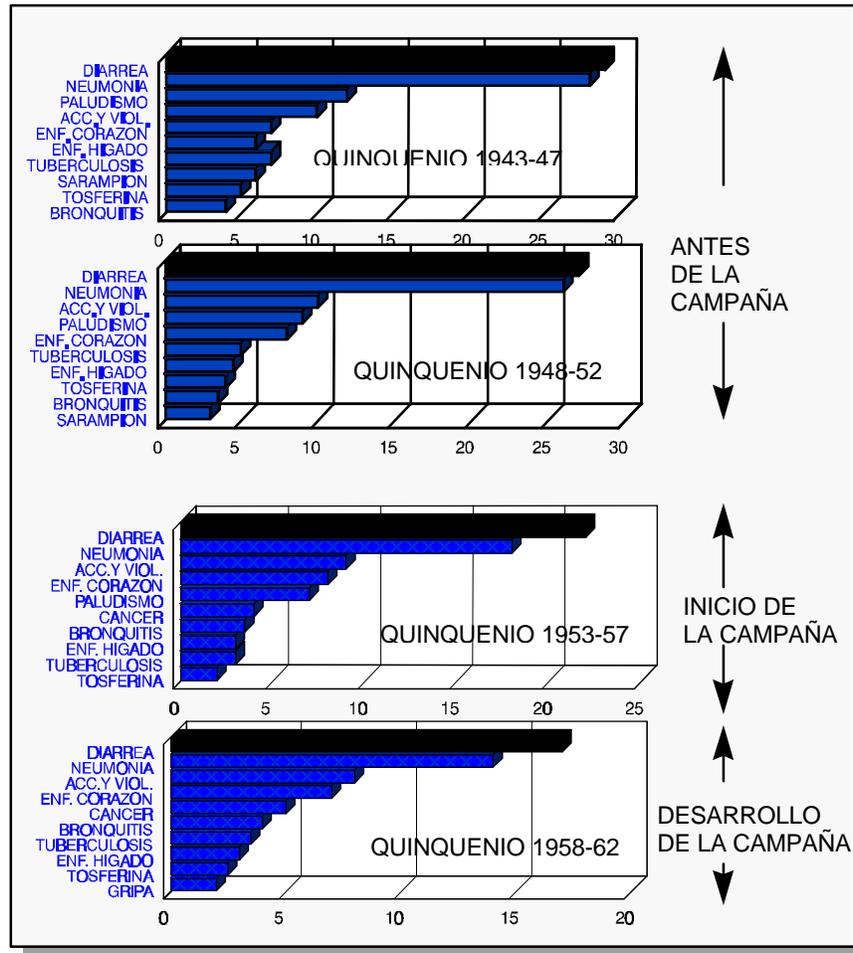
De acuerdo con la Figura 8, la mortalidad por paludismo tuvo en nuestro país diferencias importantes antes y después de la campaña de erradicación; en el quinquenio 1943-1947 esta enfermedad ocupaba el tercer lugar como causa de muerte, superado únicamente por las diarreas y las neumonías. En los dos quinquenios siguientes y como efecto de las actividades de erradicación, la enfermedad ocupó el cuarto y quinto lugar respectivamente

Podría considerarse que la transición epidemiológica de México, inició en el quinquenio 1953-57 con la aparición del cáncer dentro de las diez primeras causas de muerte; en el quinquenio siguiente el paludismo deja de formar parte de este

grupo predominante de causas de defunción como efecto de las actividades de erradicación, disponiendo ya, de información más precisa y de cobertura amplia; previo a esto, se tuvieron algunas inconsistencias en datos publicados(39).

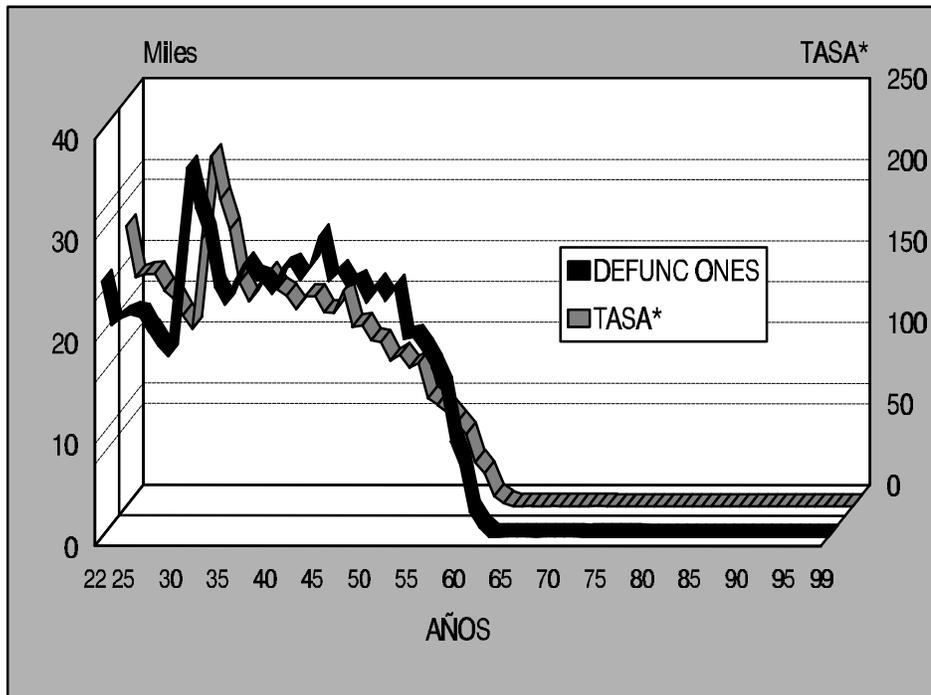
El mismo año de 1957 se estimaban las pérdidas anuales por concepto de muertes, ausentismo y disminución del rendimiento laboral en más de dos mil millones de pesos (12).

Figura 8.- Principales causas de mortalidad en México. 1943-1962



Fuente: CNEP

En la Figura 9 se presenta la evolución descendente de la mortalidad por paludismo en México. La última defunción confirmada por esta enfermedad se registró en 1982.

Figura 9.- Mortalidad por paludismo en México, 1922-1999.

* Tasa por 100 000 habitantes
Fuente: CNEP-SSA.

Cabe señalar que si bien la campaña no logró sus objetivos de erradicación, sus éxitos para la salud pública de nuestro país son innegables: se estableció un sistema de vigilancia epidemiológica con base en la evidencia de los parásitos en sangre; se liberó de la endemia al 75% del área palúdica de México reduciéndola en el 25% restante; se abatió definitivamente la mortalidad mediante el control de *P. falciparum*, reduciéndose de 19 639 muertes registradas por esta causa en 1955 (tasa de 62.3 por cien mil habitantes) a 36 muertes en 1967 (0.08 por cien mil habitantes) y liberó a grandes grupos de población de plagas hogareñas que representaban importante molestia sanitaria: *Xenopsylla cheopis*, *Tunga penetrans* y *Cimex lectularius* (34,43). Aunque no existen evidencias precisas, se conoce también su impacto en la limitación de la transmisión de la enfermedad de Chagas, e intoxicaciones por picadura de arácnidos (9). Un logro adicional lo constituye el hecho de que la CNEP integrada como un organismo vertical con alta disciplina, En 1957 se estimaron las pérdidas anuales por concepto de

muerres, ausentismo y disminución del rendimiento laboral en más de dos mil millones de pesos (14). abrió las puertas de comunidades rurales dispersas y de pobreza extrema, a la salud pública de México.

En la época de la erradicación, los convenios internacionales establecían como condición, la restricción en el uso de medicamentos antipalúdicos; sin embargo, la resistencia de los anofelinos al insecticida y el recrudescimiento de la enfermedad obligaron a las autoridades mexicanas a emplear tratamientos masivos, trayendo como consecuencia, la reducción de la ayuda internacional.

Los mismos convenios, basados en el plan de erradicación de Soper (5), establecían también un plazo de cinco años para la erradicación; la clara evidencia observada después de los primeros años de euforia por los logros obtenidos, de la imposibilidad por alcanzar la erradicación, generaron incertidumbre y discusiones relacionadas con lo inadecuado de la estrategia, provocando inconformidad de los organismos internacionales para mantener sus apoyos económicos y a partir de 1967 la asistencia técnica y económica quedó limitada a la OPS/OMS; ésta cubría parcialmente las necesidades de una compleja estructura orgánica imposible de mantener con los fondos nacionales.

No obstante los esfuerzos desarrollados por las autoridades sanitarias y los trabajadores de campo de la CNEP permitieron la reducción de la endemia y el mantenimiento del programa durante algunos años; pero los gastos ejercidos anualmente habían superado en mucho los estimados del programa inicial que calculaban un total de la erradicación de aproximadamente 250 millones de pesos de entonces. Las demandas crecientes de la campaña hacían prácticamente imposible su mantenimiento y al inicio de los 80's el balance mostraba números rojos.

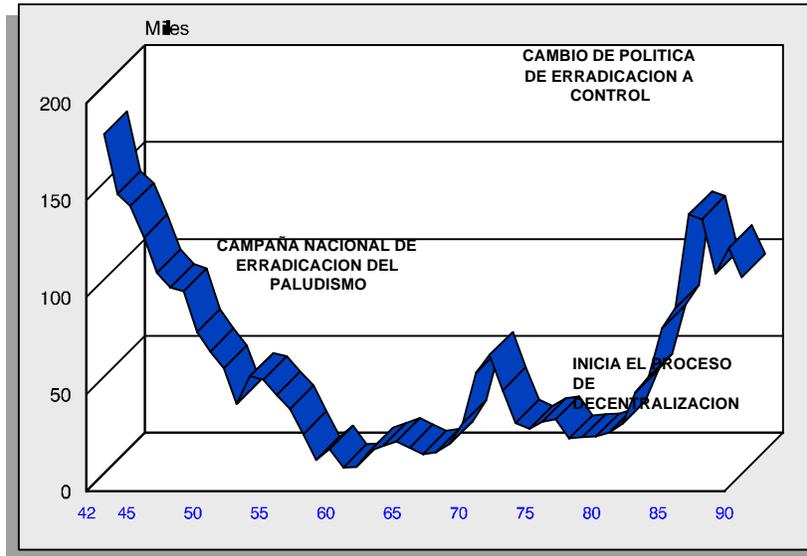
Resalta el hecho de que las cantidades de DDT aplicadas habían superado también el plan inicial en el que el UNICEF estimó la aplicación de 8 431 820 Kg y hasta 1979 se habían consumido ya 47 404 900 Kg; definitivamente y al igual que ocurría en otros países, el plazo de cinco años previsto para la erradicación

estaba lejos de ser cumplido permaneciendo focos endémicos a partir de los cuales se generaban nuevos brotes (1).

Las difíciles condiciones que la Secretaría de Salud tuvo que enfrentar ante la retirada de los organismos internacionales, se mantuvieron hasta el inicio de la década de los 80's en que la misma SSA inició un proceso irregular de descentralización de los servicios de salud. Formalmente a partir de 1984 cada uno de los Servicios Estatales de Salud asumió la responsabilidad de su propio programa con un enfoque de control y administrando los propios recursos humanos y materiales que la federación les asignaba; el resultado concreto de este proceso fue un desmantelamiento de la estructura y dificultades en el manejo del personal e insumos, lo cual trajo por consecuencia deterioro de las operaciones, desvío de recursos a otros programas y pérdida de la vocación de servicio y disciplina de los trabajadores de campo, pilares del programa.

Esta situación se prolongó hasta 1989 y como se observa en la Figura 10, repercutió en el incremento de la transmisión; en el periodo 1959-1980 el promedio anual de casos había sido de 21 631 y de 1981 a 1989 fue 86 360. En 1985, como resultado de las condiciones del programa, los casos habían ascendido a más de 133 mil. Las áreas en las que se había reducido o eliminado la transmisión volvieron a producir casos y los servicios federales y estatales de salud carecían de los elementos necesarios para enfrentar el problema.

Figura 10.- Casos de paludismo registrados antes y después de la Campaña Nacional de Erradicación del Paludismo, 1942-1990.

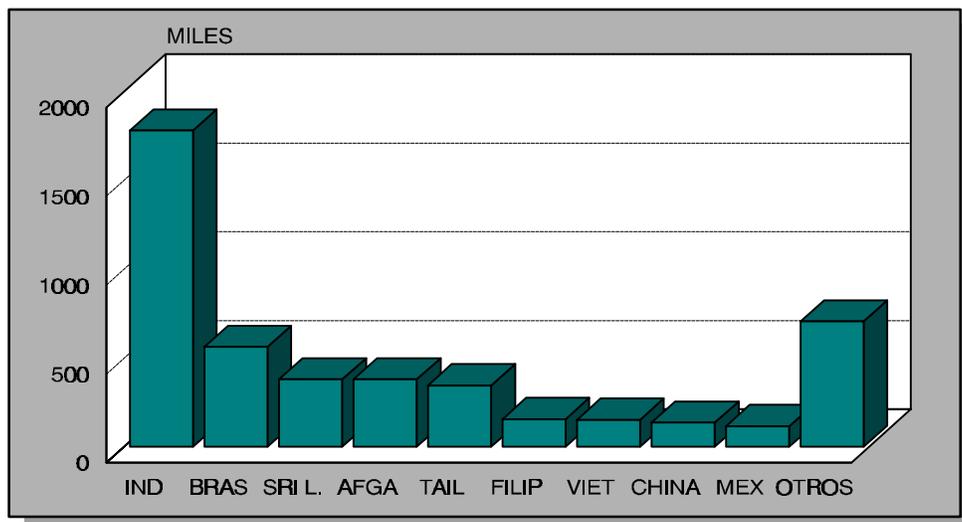


Fuente: OPS/OMS

4. LA SITUACIÓN ACTUAL EN EL MARCO MUNDIAL Y REGIONAL.

En 1988 el 85% de los casos notificados en el mundo (excluyendo los registros de África), correspondían a nueve países entre los que México ocupaba el noveno lugar. (Figura 11).

Figura No. 11.- Diez países del mundo con mayor endemia palúdica. 1988.

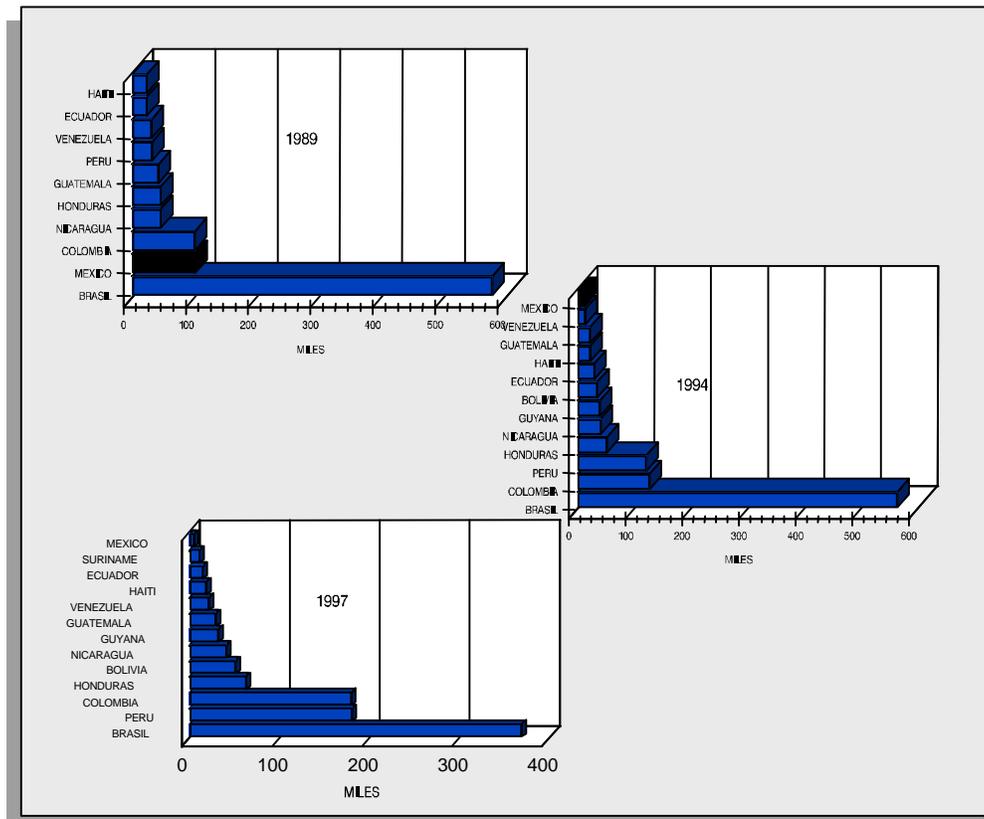


Fuente: OPS/OMS

La Organización Panamericana de la Salud registra transmisión de paludismo en 21 de los 37 países miembros (54%); en 1997, habitaban en ellos 794 millones de personas de los que 307 millones (38%) ocupaban regiones con riesgos de transmisión. El mismo año se registraron cerca de un millón treinta y cinco mil casos (44).

Las gráficas siguientes muestran la evolución de los casos de paludismo de México comparativamente con el resto de los países de la región de las Américas en los años de 1989, 1994 y 1997; en el primer año, ocupaban el segundo lugar precedido únicamente por Brasil. Los trabajos realizados a partir de ese año redujeron la transmisión y del 11o. lugar que ocupaba ya en 1989, pasó al 13o. en 1997 (44, 45).

Figura 12.- Evolución del paludismo en la región de las Américas. 1989, 1994 y 1997.



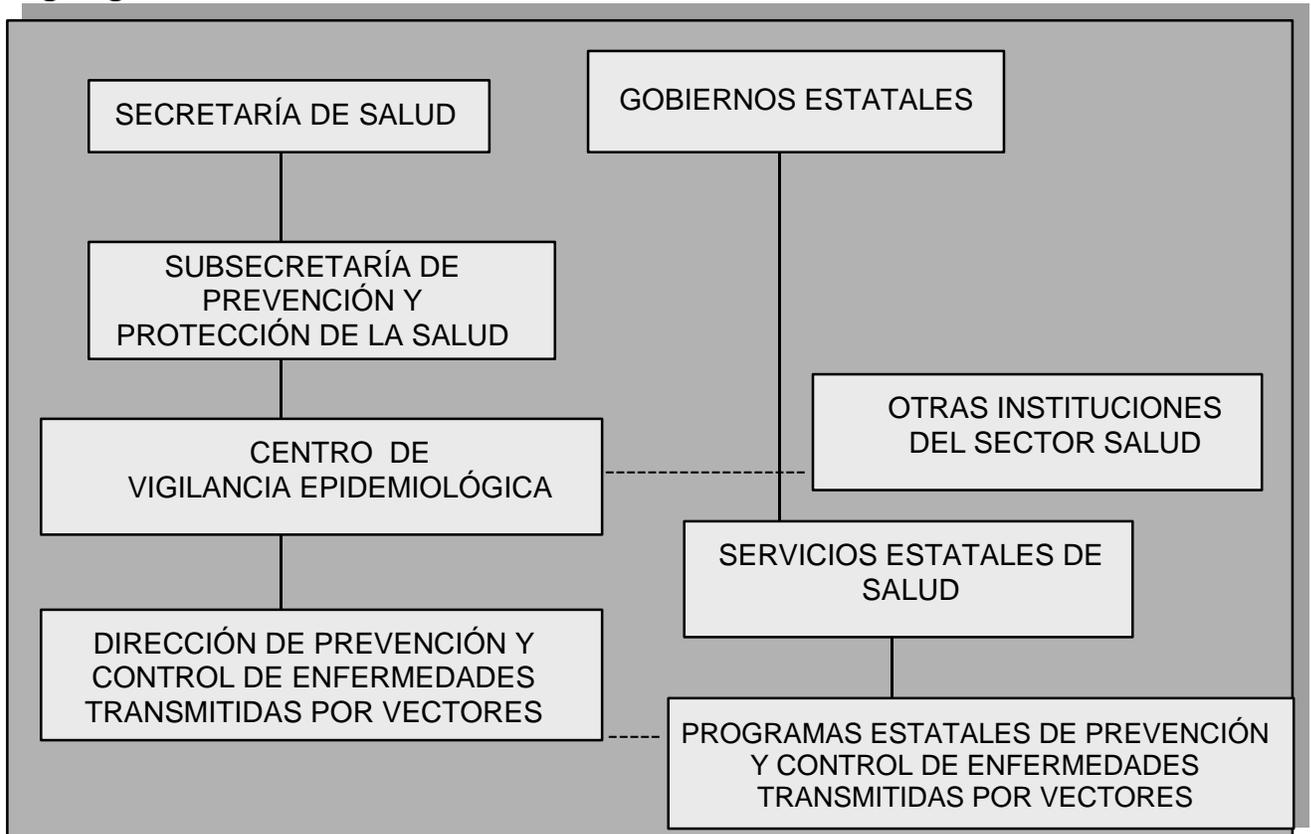
Fuente: OPS/OMS

4.1. LA SITUACIÓN ACTUAL

El Programa de Prevención y Control de Enfermedades Transmitidas por Vectores (incluido paludismo), es responsabilidad de la Secretaría Salud (órgano rector del Sector Salud), Subsecretaría de Prevención y Protección de la Salud y depende del Centro de Vigilancia Epidemiológica quien a través de la Dirección de Prevención y Control de Enfermedades Transmitidas por Vectores lo conduce, norma y evalúa (Figura 13) . A partir de 1996-1997, la propia Secretaría de Salud ha desarrollado un programa completo de descentralización de los servicios de salud; actualmente, los programas estatales son responsabilidad directa de los Servicios Estatales de Salud, organismos públicos descentralizados dependientes de los gobiernos de los estados.

Los programas estatales adoptan las normas, desarrollan el programa respectivo y son responsables de la operación y supervisión directa de las actividades, lo mismo que de la administración de sus recursos humanos, materiales y financieros.

Figura 13.- Programa de enfermedades transmitidas por vectores. Organigrama, 2000.



4.1.1.EL PLAN DE ACCIONES INTENSIVAS SIMULTÁNEAS (46)

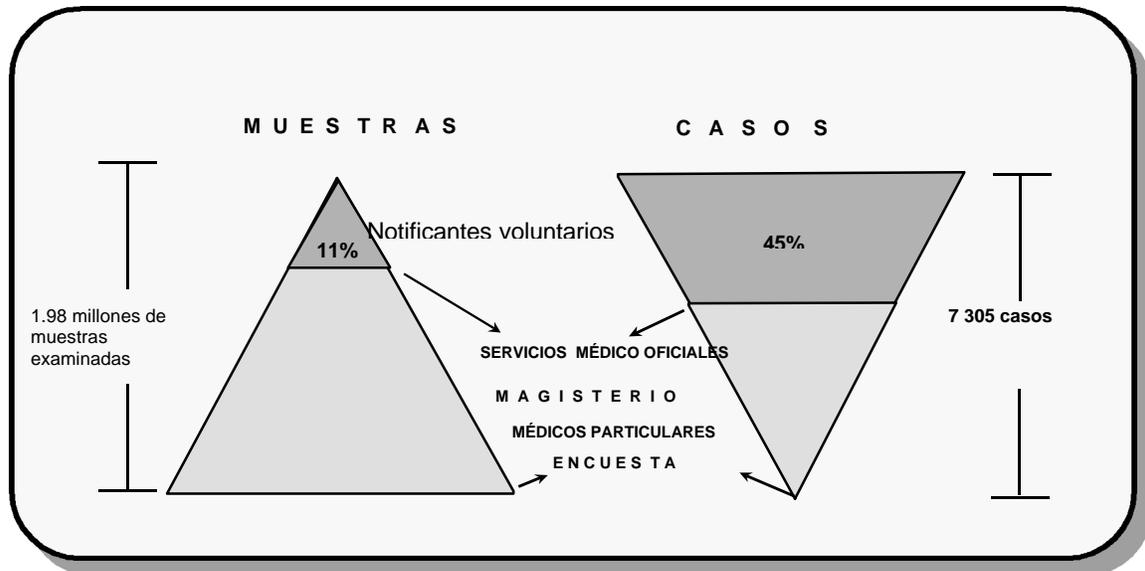
La evolución ascendente del paludismo, observada a partir de la segunda mitad de la década de los 80's, alertó a las autoridades de la Secretaría de Salud quienes apoyaron la instrumentación del programa con recursos humanos, materiales y financieros. Con base en un cuidadoso análisis epidemiológico de las condiciones de transmisión de la enfermedad, se integró un plan emergente de acción a partir de la segunda mitad de 1989. El llamado Plan de Acciones Intensivas Simultáneas (PAIS), tenía como fundamento técnico, la eliminación simultánea de los plasmodios en los humanos y en los anofelinos. Se aplicó con criterios de estratificación epidemiológica y operativa del área palúdica y estudios entomológicos que determinaron que el 70 de la transmisión del país se concentraba en aproximadamente mil localidades consideradas focos de persistencia de la transmisión de cinco entidades federativas con alta receptividad y elevada vulnerabilidad generada por intensos movimientos migratorios nacionales e internacionales.

En el resto del país se intensificó la vigilancia epidemiológica y se efectuaron aplicaciones selectivas de rociado domiciliario con DDT, cuidándose de "focalizar" el rociado en el menor número de viviendas de acuerdo con el tamaño de la localidad. Adicionalmente se aplicaron dos esquemas de tratamiento: 1). Supresivo a febriles sospechosos de padecer paludismo, en dosis supresivas de cloroquina y, 2). Tratamiento de cura radical a los casos y sus colaterales a base de cloroquina y primaquina durante cinco días.

El PAIS incluye, además de lo anterior: 1). Cuidadosa capacitación del personal (seleccionado de entre la propia comunidad), tanto en aspectos epidemiológicos, entomológicos, ordenamiento del medio y manejo de medicamentos, insecticidas y equipo de aspersion. 2). Promoción del programa entre la comunidad empleando diferentes medios de comunicación, a fin de lograr su participación y promoviendo los puestos de notificación de la misma población; esta actividad, considerada el punto clave de la vigilancia epidemiológica del paludismo, se basa en la

participación de la comunidad a través de más de 30 mil puestos de notificación (vigentes a la fecha). En 1995, los encomendados a notificantes voluntarios, produjeron, únicamente el 11% de muestras de gota gruesa; sin embargo, a través de ellas se diagnosticó el 43% de los casos registrados (Figura 14).

Figura 14.- Producción de muestras y casos de paludismo por diferentes puestos de notificación. 1995.



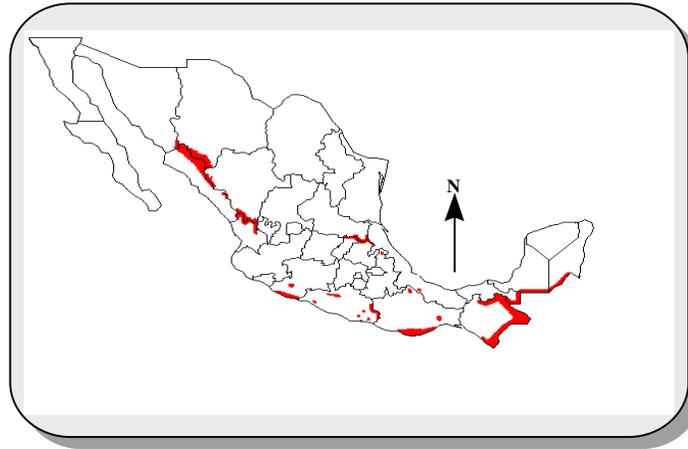
Fuente: Secretaría de Salud

3). Acciones de ordenamiento del medio que incluían, chapeo peridomiciliario, limpieza de arroyos y cuerpos de agua, relleno o canalización de colecciones acuáticas no útiles y limpieza y mejoramiento general de la vivienda así como promoción del uso de pabellones y mosquiteros de puertas y ventanas. 4). Estudios epidemiológicos de las localidades y los casos, mediante el levantamiento de un croquis señalando los casos registrados hasta con tres años de anterioridad, las casas de las autoridades civiles, los servicios médicos oficiales y los encomendados a notificantes voluntarios, iglesias y líderes de la comunidad, además de la información generada del reconocimiento hidroentomológico.

La vigilancia epidemiológica incluía la pesquisa domiciliaria mensual de febriles, por personal específico del programa y los notificantes voluntarios en los focos de persistencia de la transmisión y el examen microscópico de las muestras

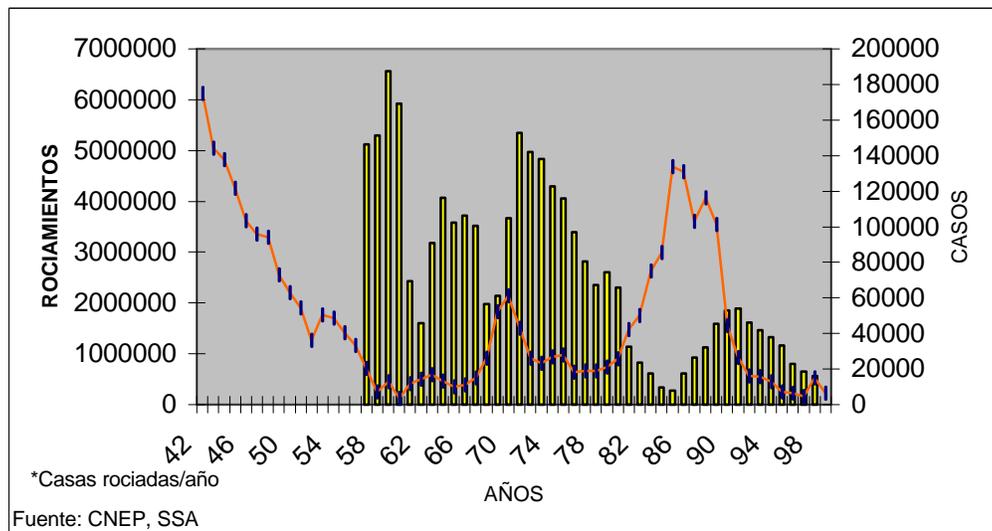
procesadas bajo la técnica de la gota gruesa en 140 laboratorios del área palúdica. 5). Los estudios entomológicos consideraban el reconocimiento hidroentomológico del área de influencia anofelínica; captura de imagos en el peridomicilio, en albergues de animales, refugios naturales e interior de las viviendas; determinación de la paridad mediante disecciones de ovarios y, pruebas de susceptibilidad al DDT siguiendo la metodología recomendada por la OMS. 6) Acciones contra los parásitos en los humanos mediante esquemas de tratamientos masivos de cura radical en localidades menores de 500 habitantes en esquemas de cinco días supervisados por el personal o los notificantes voluntarios. 7). En contra de los mosquitos transmisores, y con base a los estudios entomológicos, se efectuaba aplicación de nebulizaciones en ciclos de cinco días empleando malathión al 95% con equipo pesado tipo London o Leco. 8). El tratamiento antilarvario consideraba la siembra de peces larvívoros de especies autóctonas y el químico, la aplicación selectiva de Abate-500E asperjado con bomba Hudson X-Pert a dosis de 110 mg de ingrediente activo por hectárea. 9). Un punto fundamental para la verificación de las actividades lo representaba la supervisión orientada a constatar el cumplimiento de la normatividad y la corrección de omisiones o desviaciones. Se efectuaba por el diferente personal de la estructura del programa y por los responsables estatales y nacionales quienes adicionalmente efectuaban su evaluación permanente.

Este programa se llevó a efecto de 1990 a 1997; su impacto se presenta en el mapa y en la gráfica siguientes en ésta última, con fines de comparación, se presenta la información de más de 40 años.

Figura 15. Focos de persistencia de paludismo. 1995

Fuente: Secretaría de Salud

En ella, es posible apreciar el efecto directo que la aplicación del rociado como elemento principal, aunque no único, que el programa tuvo en la prevalencia de la enfermedad. Cabe señalar que este factor, es un indicador indirecto de la intensidad de otras acciones. Representa también voluntades políticas y en general, intensidad de operación del programa y no únicamente la aplicación de insecticidas.

Figura 16.- Casos de paludismo y rociamientos* con DDT. 1942-1999.

4.1.2. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA EL NUEVO ENFOQUE (Formatos 15.1, 15.2, 16, 17c, 17e, 18 y 19)

El punto de partida para el cambio y modernización del Programa de Vigilancia, Prevención y Control del Paludismo fue la revisión crítica de aspectos relevantes acerca de los *Plasmodios*, los vectores, la transmisión y cómo estos elementos conforman los nichos generadores de la enfermedad. Un aspecto importante fue la consideración de la cantidad de los recursos a utilizar y el riesgo de que se presentaran brotes o incremento de la endemia

Como se ha mencionado, en México *P. vivax* es el agente causal de más del 98% de los casos registrados en los últimos años y, circulan en nuestras áreas endémicas dos cepas de *P. vivax* de las que una de ellas, se piensa, es menos sensible al tratamiento convencional y más propensa a las recaídas y que ésta es transmitida en las estribaciones y cañadas de la sierra fundamentalmente por *A. pseudopunctipennis*, en tanto la cepa más lábil se relaciona con *A. Albimanus* en la transmisión de las regiones costeras. Esto por si solo podría explicar las diferencias entre la intensidad de la transmisión y la dificultad para el control del paludismo en las zonas serranas de los estados costeros del Pacífico, comparativamente con la enfermedad en las llanuras costeras del Golfo de México. Si además agregamos que el espectro clínico del paludismo varía según sea la intensidad de la transmisión y que los grupos expuestos al contacto frecuente con el parásito desarrollan cierta tolerancia inmunológica, llegamos al punto de que en las áreas “*pseudopunctipennis*” con paludismo recurrente, la presencia de casos asintomáticos será considerable y que por tanto la vigilancia epidemiológica a partir de la identificación de febriles adolece de serias carencias.

Esto permite entender el origen de casos aparentemente aislados en localidades endémicas en épocas de baja transmisión.

Las observaciones hechas en el estado de Oaxaca a partir de 1998, confirman que el paludismo es un padecimiento que se distribuye bajo ciertos patrones bien establecidos al interior de una área e incluso de una localidad y que esto

determina que existen casas y familias palúdicas repetidoras y que los casos asintomáticos no identificados participan en el mantenimiento de la transmisión en los períodos interepidémicos. En gran parte, esta focalización de la transmisión, se debe a la etología de los vectores implicados y en especial a la selectividad de ellos para con sus criaderos y fuentes de alimentación.

Precisamente la selectividad de criaderos y la existencia de éstos solo en determinadas épocas del año debido a lluvias, temperatura y altitud sobre el nivel del mar, principalmente para *A. pseudopunctipennis*, indica que el uso de insecticidas debe restringirse a los momentos de mayor riesgo y que si la transmisión se focaliza, no son necesarias las acciones sistemáticas sino en los momentos de oportunidad epidemiológica.

A partir de estas consideraciones, la vigilancia, prevención y control del paludismo en México se basa actualmente en los principios siguientes:

- a) Existen en México diferentes paludismos y cada uno requiere de un tratamiento que, siguiendo estas consideraciones generales sea a su vez más específico.
- b) La transmisión de paludismo es diferente al interior y entre las localidades.
- c) La transmisión más importante se genera en localidades caracterizadas por casos y casas palúdicas repetidoras.
- d) Los casos asintomáticos y los repetidores, son los responsables de perpetuar la transmisión.
- e) Los tratamientos antipalúdicos disponibles no logran la cura radical en el 100% de los casos.
- f) Los períodos interepidémicos son un punto clave para limitar la transmisión.
- g) Si la endemia se mantiene con base en casos que no son identificados por el sistema de vigilancia, el control de la transmisión se puede alcanzar con la

ministración de medicamentos y por lo tanto, el rociado domiciliario deja de ser prioritario y pasa a ser solo una actividad complementaria.

- h) Controlando los reservorios humanos, se puede impactar definitivamente en la transmisión.
- i) Las características del vector son determinantes para la elección de las medidas y la oportunidad con que se apliquen.
- j) La especificidad de criaderos del principal vector del paludismo en México permite su identificación y control con medios físicos y que el uso de plaguicidas se puede restringir rápidamente en algunas áreas; por esta razón, México adelantó la eliminación del uso regular del DDT para el control de vectores a partir del año 2000.

4.1.3. TRATAMIENTO FOCALIZADO: LA EXPERIENCIA DE OAXACA

La conclusión general a la que el programa llegó, después del análisis, es que la actualización de la historia natural del paludismo debe ser un ejercicio permanente de la vigilancia epidemiológica y el fundamento para adecuar el control. Este conocimiento ha permitido la identificación de nichos de transmisión y su atención focalizada que muestran una perspectiva altamente eficiente.

Para la selección de áreas de persistencia, se elaboró una estratificación epidemiológica de riesgo que consideró el número de casos de los últimos tres años; la tasa de incidencia; la evolución de la endemia de las localidades en los últimos diez años; la presentación de casos después de las medidas de control aplicadas y la ubicación geográfica de las localidades (básicamente su altitud sobre el nivel del mar). Con esta información se ponderaron las variables y se clasificó a las localidades en bajo, mediano y alto riesgo.

El segundo punto fue iniciar acciones dirigidas a la identificación de los casos nuevos y repetidores por localidad y casa y, disminuir la carga parasitaria en la comunidad por medio de tratamiento masivo empleando dosis única de cloroquina

y primaquina, simultáneos a la nebulización; la siguiente etapa se orientó para prevenir incrementos de la circulación de parásitos y mosquitos vectores, para lo que se incorporó el rociado domiciliario rápido y el control larvario con participación comunitaria. Adicionalmente, para reforzar la prevención, se ministró dosis única mensual en todas las casas palúdicas tres veces, los tres años previos en virtud de que la infección de *P vivax* puede permanecer activa y ocasionar recaídas en ese lapso. En cada una de estas fases se midió la reducción del número de casos, comprobando efectos acumulativos de control importantes.

Bajo el nuevo enfoque, las acciones deben aplicarse en coberturas sólo en las áreas seleccionadas; se cubren en breves períodos de tiempo y su periodicidad depende de los patrones locales de transmisión, por lo que no existe indicación alguna para que se practiquen acciones sistemáticas y en todos los universos.

Debido a la intensidad que requieren las acciones, el rociado domiciliario representaba un problema técnico ya que para lograr coberturas rápidas, se necesitaba de un gran número de personal y equipos; por ello, fue necesario adoptar la técnica de rociado rápido a volumen reducido con motomochila para incrementar el rendimiento por jornada, buscando levantar barreras contra el vector en el momento preciso. La inversión inicial en equipo tiene un balance positivo de costo efectividad a corto plazo por la economía que se obtiene al movilizar a menos personal por un tiempo también menor; esta economía es cercana al 80% del gasto requerido con el rociado tradicional. El personal y el equipo también puede ser movilizado para el control de otros vectores en diferentes áreas.

Esta innovación al programa y la incorporación de piretroides para su aplicación con motomochilas, permitió al programa tomar la decisión de adelantar la eliminación del DDT para el año 2000.

Las características específicas de los criaderos de *A pseudopunctipennis* permiten que al retirar las algas verdes filamentosas que le sirven de alimento y protección

desaparezcan sus larvas. Para el control larvario, anteriormente, una de las medidas más difíciles y de mayor impacto ecológico, se implementó la limpieza de criaderos con personal comunitario transfiriendo la acción a la coordinación municipal, capacitándola y apoyándola con asesoría y evaluaciones periódicas. La experiencia en las comunidades de Oaxaca indica que esta medida podrá en un plazo de dos años de trabajo sostenido, eliminar el empleo de insecticidas para el control de este vector.

La tercera herramienta empleada es el esquema de tratamiento antipalúdico en dosis única mensual con cloroquina y primaquina. Tenemos el antecedente de los tratamientos colectivos en el programa de paludismo y siempre contó con las críticas respecto a la posibilidad de enmascarar cuadros ya que su poder de cura radical en una sola dosis es de solo 50%; hasta el 80% por cinco días y de 90% con 14 (Gómez Mendoza y OMS, 1985); sin embargo, está bien documentado en la literatura que la ministración de ocho dosis semanales continuas logra la cura radical en más del 95%. Su uso en campo permite comprobar que la presentación de los casos se detiene una vez logradas coberturas mayores al 85% por tres meses y ha sido de gran utilidad en combinación con la nebulización para el control a corto plazo de brotes que antes requerían mayor tiempo para controlarse.

A partir de 1999, el programa se dio a la tarea de convocar y concertar la participación de instituciones de investigación y educativas en el programa, lo que aceleró el cambio y por primera vez permitió aprovechar la producción científica y tecnológica de nuestro país en beneficio del programa.

Un aspecto final que cambia radicalmente, es la evaluación. Hasta 1996 los indicadores empleados se dirigían al cumplimiento del volumen de actividades y a la disponibilidad de recursos; el programa actual considera indicadores de estructura, proceso e incorpora indicadores de impacto por lo que el enfoque no es ya el número de acciones realizadas, sino el impacto positivo que se obtenga en el control de la enfermedad. Como consecuencia de todo lo anterior, el programa va a poder desarrollar una metodología que lleve a establecer un modelo de

prevención y control de la enfermedad flexible y dinámico, altamente costo-efectivo, de bajo impacto ambiental y alta participación social.

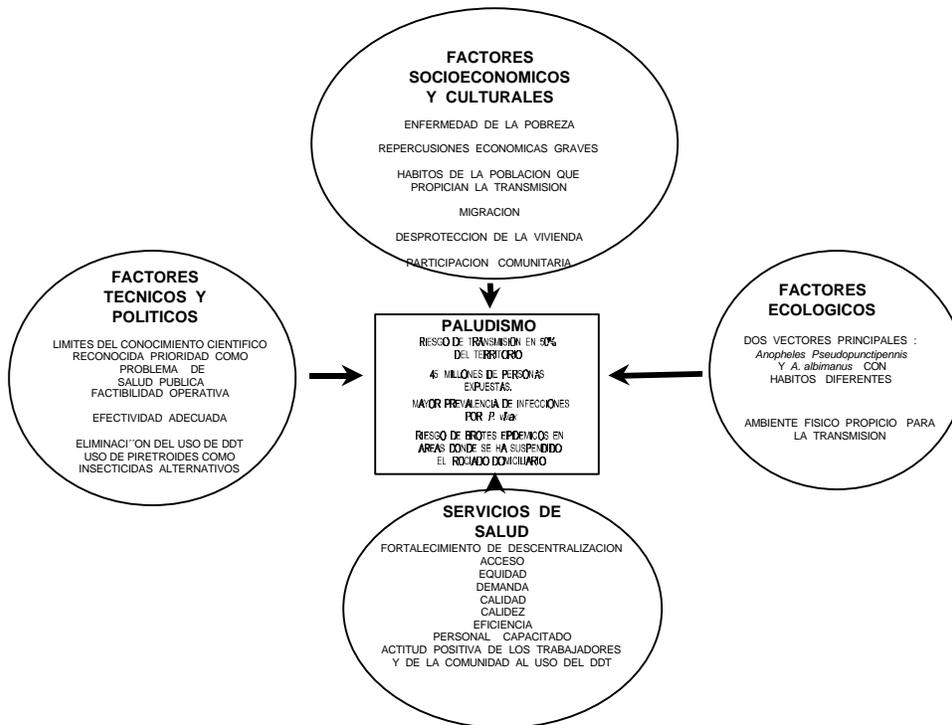
Los resultados obtenidos a corto plazo han despertado el interés fuera de nuestro país y han fortalecido la iniciativa mexicana de articular un Programa Regional México – Centroamérica en materia de paludismo.

5. IDENTIFICACIÓN DE BARRERAS QUE DIFICULTAN LA APLICACIÓN DE PRACTICAS NUEVAS.

Los factores determinantes o condicionantes de la transmisión de paludismo en México son diversos; algunos de ellos cobran importancia como objeto de análisis ante la práctica eliminación del uso DDT y las recientes estrategias de descentralización de los servicios de salud entre otros factores de cambio. En el pasado por ejemplo, se consideraba que el riesgo de transmisión se incrementaba en las localidades en que el rociado domiciliario era eliminado; por otro lado, las condiciones de pobreza que prevalecen en las áreas palúdicas de nuestro país lo mismo que otros factores socioeconómicos, culturales y los desastres naturales determinan en mayor o menor grado el riesgo de la transmisión. En éste y el resto de los elementos que se presentan en la Figura 17, la investigación operativa toma importancia como elemento fundamental para la adecuada toma de decisiones.

La aplicación de las medidas a partir de 1990 (PAIS) y más recientemente, el tratamiento focalizado permiten explicar por qué con menos insecticida se puede tener mayor impacto

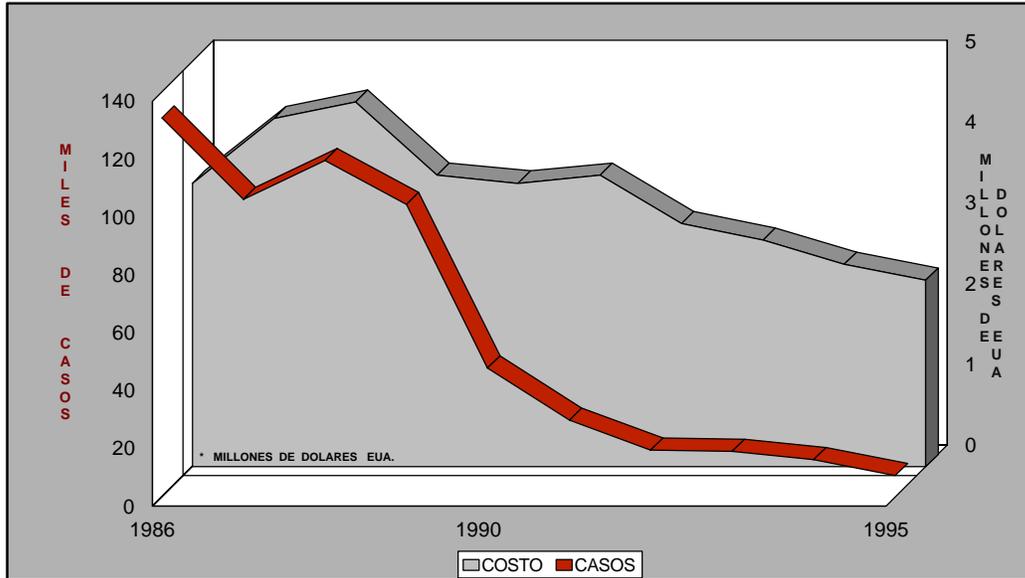
Figura No. 17. Factores condicionantes y determinantes de la transmisión de paludismo en México



5.1. ALGUNOS ASPECTOS ECONÓMICOS

Entre los años 1986-1989, el gasto anual promedio para la adquisición de DDT para el control de paludismo fue de 3.5 millones de dólares, la cifra más elevada se registró en 1988 con 4.5 millones; en esta etapa, el monto mayor se generó por la adquisición de bendiocarb. En la década de los 90's, el monto utilizado descendió lentamente hasta llegar a 2.3 millones de dólares para el año 1995; el diferencial del gasto entre el año 1988-1995 desciende casi a la mitad y el número de casos pasa de 131 014 a 7 305, lo que apoya la conclusión de que la cantidad de insecticida aplicado, como causa única, no determina el número de casos (Figura 18).

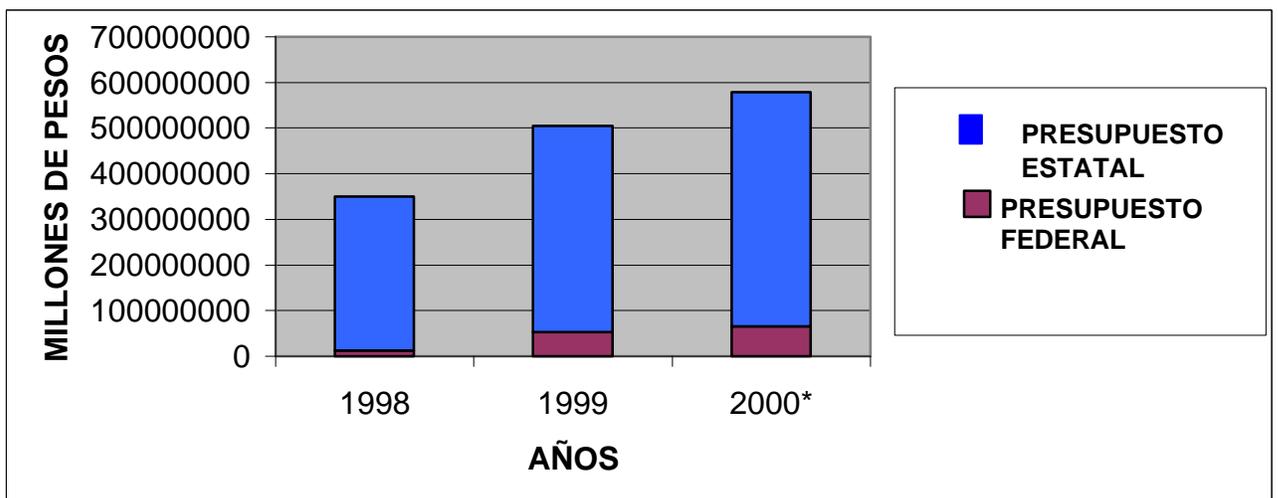
Figura 18. Inversión en insecticidas y evolución del paludismo. 1986-1995



Fuente: Secretaría de Salud

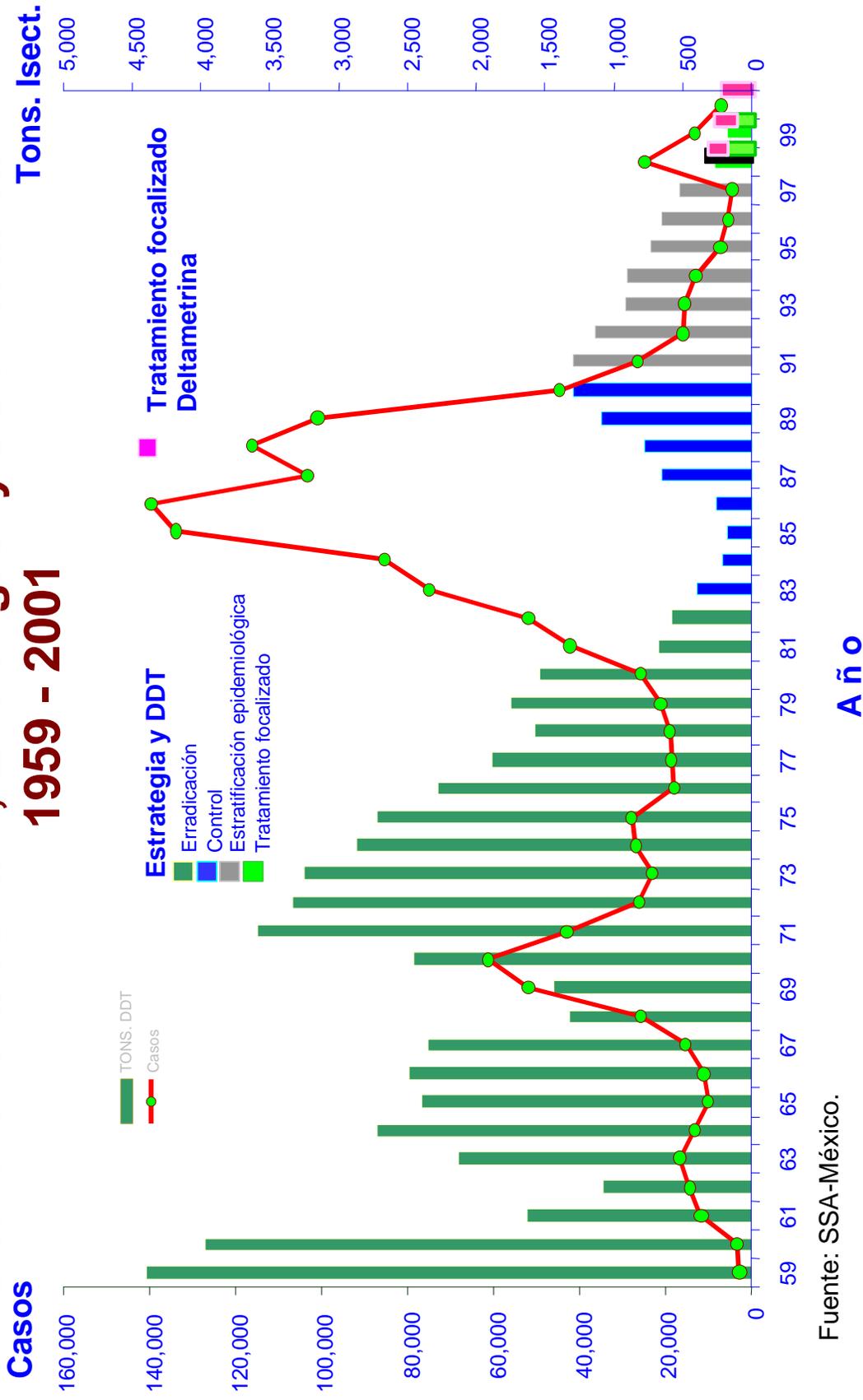
Como se observa en la figura 19, el costo del programa de enfermedades transmitidas por vectores para el año 2000 asciende a \$579,346,000 M.N. Corresponden a presupuesto federal únicamente 65 millones de pesos, es decir, el 13%; el 87% restante corresponde al ejercicio de los presupuestos estatales como resultado de la descentralización de los servicios de salud.

Figura 19.- Presupuesto de los programas de enfermedades transmitidas por vectores, 1998-2000



Fuente: Secretaría de Salud

Casos de Paludismo, Estrategias y DDT en México 1959 - 2001



Fuente: SSA-México.

6. INVESTIGACIONES PARA ESTRUCTURAR LA ELIMINACIÓN PROGRESIVA DEL USO DE DDT.

A continuación, se listan, clasificados en los diferentes campos de investigación, los principales estudios efectuados en México, útiles para la toma de decisiones:

Efectos del DDT en el ambiente y la salud humana

- López-Carrillo L, Blair A, López-Cervantes M, Cebrián M, rueda C, Reyes R, Mohar A, and Bravo J. Dichlorodiphenyltrichloroethane Serum Levels and Breast Cancer Risk: A Case-Control Study from Mexico. *Cancer Research*. 1997;57:3728-3732.
- Matterson PC, Ramírez J, Phasing out DDT malaria control in Mexico, ed., *Disease Vector Management for Public Health and Conservation*. WWF, 1998.
- Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México. World Wildlife Fund. *Participación Ciudadana y Alternativas al DDT para el Control del Paludismo*. Julio 1998.
- Rivero-Rodríguez L, Borja-Aburto VH, Santos-Burgoa C, Waliszewsky S, Ríos C, and Cruz V. Exposure Assessment for Workers Applying DDT to Control Malaria in Veracruz, Mexico. *Environmental Health Perspectives*. 1997;105(1):98-101.
- Waliszewski SM, Aguirre AA, Infanzón RM, Rivera J, and Infanzón R. Time trend of organochlorine pesticide residues in human adipose tissue in Veracruz, Mexico: 1988-1997 survey. *The Science of the Total Environment* 1998.
- Waliszewski SM, Pardio VT, Waliszewski KN, Chantiri JN, Aguirre AA, Infanzón RM, and Rivera J. Time Tendency of Organochlorine Pesticide Residues in Cow's Milk, from Agricultural Region of Veracruz (Mexico). *Fresenius Envir. Bull*. 1998;7:238-243.

- Waliszewski SM, Pardío VT, Waliszewski KN, Chantiri JN, and Infanzón RM. Levels of Organochlorine Pesticides in Mexican Butter. *Journal of OAC International* 1996;79(3):784-786.
- Waliszewski SM, Pardío-Sedas VT, Chantiri-Pérez JN, Infanzón RM, Rivera J. Evaluación de los Niveles de DDT y HCH en el tejido adiposo de algunas personas fallecidas en el estado de Veracruz, México. *Rev. Int. Contam. Ambient.* 1997;11(2):87-93.
- Waliszewski SM, Pardío-Sedas VT, Waliszewski KN, Chantiri-Pérez JN, Infanzón RM, Rivera J. Niveles de plaguicidas organoclorados en carne y grasa de bovino procedentes de Veracruz, México. *Rev. Int. Contam. Ambient.* 1996;12(2):53-59.
- Waliszewski-Kubiak SM. Contaminación de leche materna por plaguicidas órganoclorados. *La Ciencia y el Hombre* 1997;25:23-35.
- World Wildlife Fund. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México. *El Control del Paludismo en México*. Julio 1998.
- Viveros A.D., Albert L.A. Estudios sobre plaguicidas en leche materna en México. *Ciencia y Desarrollo*. 1990;16:83-90.
- Albert L. Persistent pesticides in Mexico. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*. 1996; 147:1-43.
- Albert L. Méndez F., Cebrián M., Portales A. Organochlorine Pesticide Residues in Human Adipose Tissue in Mexico: Results of a preliminary study in three mexican cities. *Archives of Environmental Health*. 1980; 35 (5):262-269.

Epidemiología del paludismo. Aspectos relacionados con el fenotipo de *P. vivax* y la distribución del vector.

- Danis-Lozano R, Rodriguez MH, Gonzalez-Ceron L, and Hernandez-Avila M. Risk factors for *Plasmodium vivax* infection in the Lacandon forest, southern Mexico. *Epidemiol. Infect.* 1999;122:461-469.
- Gonzalez-Ceron Lilia, Rodriguez MH, Nettel JC, Villarreal C, Kain KC, and Hernandez JE. Differential Susceptibilities of *Anopheles albimanus* and *Anopheles pseudopunctipennis* to Infections with Coindigenous *Plasmodium vivax* Variants VK210 and VK247 in Southern Mexico. *Infection and Immunity*, Jan. 1999;67(1):410-412.
- Rodriguez MH, Gonzalez-Ceron L, Hernandez JE, Nettel JA, Villarreal C, Kain KC, and Wirtz RA. Different Prevalences of *Plasmodium vivax* Phenotypes VK210 and VK247 Associated with the Distribution of *Anopheles albimanus* and *Anopheles Pseudopunctipennis* in Mexico. *Am J. Trop. Med. Hyg.* 2000;62(1):122-127.
- González-Cerón L, and Rodriguez MH. An enzyme-linked immunosorbent assay using detergent-soluble *Plasmodium vivax* antigen for seroepidemiological surveys. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 1991;85:358-361.
- Ramsey JM, Salinas E, Rodriguez MH, and Beaudoin RL. Effects of transmission-blocking immunity on *Plasmodium vivax* infections in *Anopheles albimanus* populations. *The Journal of Parasitology*. February 1994;80(1):88-92.
- Sanchez MR, Ramirez JA, Rodriguez MH, O'Reilly F, Larralde C, and Ortiz-Ortiz L. Antibody response to *Plasmodium vivax* antigens in human malaria. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 1994;50(3):329-338.

- Ramsey JM, Salinas E, and Rodriguez MH. Acquired transmission-blocking immunity to *Plasmodium vivax* in a population of Southern Coastal Mexico. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1996;54(5):458-463.
- Sánchez MR, Ramírez JA, Larriva-Sahd J, Rodríguez MH, Mancilla R, and Ortiz-Ortiz L. Antigenic Characterization of *Plasmodium vivax* with Monoclonal Antibodies. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1994;51(1):60-67.

Bionomía de los principales vectores de malaria. Aspectos relacionados con su control

- Fernandez-Salas I, Roberts DR, Rodriguez MH, and Marina-Fernandez CF. Bionomics of Larval Populations of *Anopheles pseudopunctipennis* in the Tapachula Foothills Area, Southern Mexico. Journal of the American Mosquito Control Association 1994;10(4):477-486.
- Casas M, Rodriguez MH, and Bown DN. Peri-/Intradomicillary Behavior in Relation to Host-Seeking of *Anopheles pseudopunctipennis* in Southern Mexico. Journal of the American Mosquito Control Association 1994;10(3):355-362.
- Casas M, Bown DN, and Rodriguez MH. Intradomicillary Pre- and Postfeeding Behavior of *Anopheles pseudopunctipennis* of Southern Mexico: Implications for Malaria Control. Journal of the American Mosquito Control Association 1994(10(3):348-354.
- Fernandez-Salas I, Rodriguez MH, Roberts DR, Rodriguez MC, and Wirtz RA. Bionomics of Adult *Anopheles pseudopunctipennis* (Diptera: Culicidae) in the Tapachula Foothills Area of Southern-Mexico. Journal of Medical Entomology. September 1994;31(5):663-670.
- Ramsey JM, Salinas E, Bown DN, and Rodriguez MH. *Plasmodium vivax* Sporozoite Rates from *Anopheles albimanus* in Southern Chiapas, Mexico. J. Parasitol 1994;80(3):489-493.

- Fernandez-Salas I, Rodriguez MH, and Roberts DR. Gonotrophic Cycle and Survivorship of *Anopheles pseudopunctipennis* (Diptera: *Culicidae*) in the Tapachula Foothill of Southern Mexico. *Journal of Medical Entomology*. May 1994;31(3):340-347.
- Fernandez-Salas I, Roberts DR, Rodriguez MH, Rodriguez MC, and Marina-Fernandez CF. Host selection patterns of *Anopheles pseudopunctipennis* under insecticide spraying situations in Southern Mexico. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1993;9(4):375-384.
- Bown DN, Rodriguez MH, Arredondo-Jimenez JI, Loyola EG, and Rodriguez MC. Intradomicillary behavior of *Anopheles albimanus* on the coastal plain of Southern Mexico: implications for malaria control. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1993;9(3):321-324.
- Loyola EG, González-Cerón L, Rodríguez MH, Arredondo-Jiménez JI, Bennett S, and Bown DN. *Anopheles albimanus* (Diptera: *Culicidae*) Host Selection Patterns in Three Ecological Areas of the Coastal Plains of Chiapas, Southern Mexico. *Journal of Medical Entomology*. May 1993;30(3):518-523.
- Arredondo-Jimenez JI, Bown DN, Rodriguez MH, Villarreal C, Loyola EG, and Frederickson CE. Tests for the Existence of Genetic Determination or Conditioning in Host Selection by *Anopheles albimanus* (Diptera: *Culicidae*). *Journal of Medical Entomology*. September 1992;29(5):894-897.
- Bown DN, Rodriguez MH, Arredondo-Jiménez JI, Loyola EG, and Rodríguez MC. Age structure and abundance levels in the entomological evaluation of an insecticide used in the control of *Anopheles albimanus* in Southern Mexico. *Journal of the American Mosquito Control Association*. June 1991;7(2):180-187.
- Loyola EG, Arredondo JI, Rodriguez MH, Brown DN, and Vaca-Marin MA. *Anopheles vestitipennis*, the probable vector of *Plasmodium vivax* in the Lacandon

forest of Chiapas, Mexico. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 1991;85:171-174.

- Loyola EG, Rodriguez MH, Gonzalez L, Arredondo JI, Bown DN, and Vaca MA. Effect of indoor residual spraying of DDT and bendiocarb on the feeding patterns of *Anopheles pseudopunctipennis* in Mexico. Journal of the American Mosquito Control Association. December 1990;6(4):635-640.
- Danis-Lozano R, Rodriguez MH, Arredondo-Jimenez JI, Hernandez-Avila M, and Mallorca C. Aquatic Insects Associated with *Anopheles albimanus* (Diptera: Culicidae) Breeding Sites in Southern Mexico. Environmental Entomology. August 1997;26(4):828-838.
- Arredondo-Jiménez JI, Gimnig J, Rodriguez MH, and Washino RK. Genetic differences among *Anopheles vestitipennis* subpopulations collected using different methods in Chiapas state southern Mexico. Journal of the American Mosquito Control Association, 1996;12(3):396-401.
- Arredondo-Jiménez JI, Rodriguez MH, and Washino RK. Gonotrophic Cycle and Survivorship of *Anopheles vestitipennis* (Diptera: Culicidae) in Two Different Ecological Areas of Southern Mexico. Journal of Medical Entomology. 1998;35(6):937-942.
- Ulloa A, Rodríguez MH, Rodríguez AD, Roberts DR. A comparison of two collection methods for estimating abundance and parity of *Anopheles albimanus* in breeding sites and villages of Southern Mexico. Journal of the American Mosquito Control Association. 1997;13(3):238-244.
- Villarreal C, Arredondo-Jiménez JI, Rodriguez MH, and Ulloa A. Colonization of *Anopheles pseudopunctipennis* from Mexico. Journal of the American Mosquito Control Association. 1998;14(4):369-372.

- Rejmankova E, Rodríguez MH, Roberts DR, and Rejmaner M. Aquatic Vegetation as a Basis for Classification of *Anopheles albimanus* Weideman (Diptera: *Culicidae*) Larval Habitats. *Environmental Entomology* 1992;21(3):598-603.
- Savage HM, Rejmankova E, Arredondo-Jiménez JI, Roberts DR, and Rodríguez MH. Limnological and botanical characterization of larval habitats for two primary malarial vectors. *Anopheles albimanus* and *Anopheles pseudopunctipennis*, in coastal areas of Chiapas State, Mexico. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1990;6(4):612-620.

Vigilancia entomológica de los vectores de malaria. Uso de sensores remotos.

- Rodriguez AD, Rodriguez MH, Hernandez JE, Dister SW, Beck LR, Rejmankova E, and Roberts DR. Landscape Surrounding Human Settlements and *Anopheles albimanus* (Diptera: *Culicidae*) Abundance in Southern Chiapas, Mexico. *Journal of Medical Entomology*. January 1996;33(1):39-48.
- Beck Louisa R, Rodriguez MH, Dister SW, Rodriguez AD, Rejmankova E, Ulloca A, Meza RA, Roberts DR, Paris JF, Spanner MA, Washino RK, Hacker C, and Legters LJ. Remote sensing as a landscape epidemiologic tool to identify villages at high risk for malaria transmission. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 1994;51(3):271-280.
- Beck LR, Rodriguez MH, Dister SW, Rodriguez AD, Washino RK, Roberts DR, and Spanner MA. Assessment of a remote sensing-based model for predicting malaria transmission risk in villages of Chiapas, Mexico. *Am J. Trop. Med. Hyg.* 1997;56(1):99-106.
- Hernandez JE, Epstein LD, Rodriguez MH, Rodriguez AD, Rejmankova E, and Roberts DR. Use of generalized regression tree models to characterize vegetation

favoring *Anopheles albimanus* breeding. Journal of the American Mosquito Control Association. 1997;13(1):28-34.

- Rodriguez AD, Rodriguez MH, Meza RA, Hernandez JE, Rejmankova E, Savage HM, Roberts DR, Pope KO, and Legters L. Dynamics of populations densities and vegetation associations of *Anopheles albimanus* larvae in a coastal area of Southern Chiapas, Mexico. Journal of the American Mosquito Control Association. March 1993;9(1):46-58.
- Roberts D, Rodríguez M, Rejmankova E. Pope K, Savage H, Rodríguez-Ramírez A. Wood B, Salute J, and Legters L. Overview of field studies for the application of remote sensing to the study of malaria transmission in Tapachula, Mexico. Preventive Veterinary Medicine. 1991;11:269-275.

Evaluación de nuevas estrategias para el control de paludismo.

- Arredondo-Jiménez JI, Loyola EG, Rodriguez MH, Danis-Lozano R, Fuentes G, Villarreal C. Efectividad de un insecticida carbamato en rociado intradomiciliar a bajo volumen para el control del paludismo. Salud Pública de México. Enero-Febrero 1993;35(1):27-38.
- Arredondo-Jiménez JI, Rodriguez MH, Bown DN, and Loyola EG. Indoor low-volume insecticide spray for the control of *Anopheles albimanus* in Southern Mexico. Village-scale trials of bendiocarb, deltamethrin and cyfluthrin. Journal of the American Mosquito Control Association. June 1993;9(2):210-220.
- Villarreal C, Rodriguez MH, Bown DN, and Arredondo-Jiménez JI. Low-volume application by mist-blower compared with conventional compression sprayer treatment of houses with residual pyrethroid to control the malaria vector *Anopheles albimanus* in Mexico. Medical and Veterinary Entomology. 1995;9:187-194.
- Arredondo-Jiménez JI, Bown DN, Rodríguez MH, and Loyola EG. Control of *Anopheles albimanus* mosquitos in southern Mexico by spraying their preferred indoor resting sites. WHO Bulletin OMS. 1995;73:329-337.

- Hemingway J, Penilla RP, Rodríguez AD, James BM, Edge W, Rogers H, and Rodríguez MH. Resistance Management Strategies in Malaria Vector Mosquito Control. A Large-Scale Field Trial in Southern Mexico. *Pestic. Sci.* 1997;51:375-382.
- Penilla RP, Rodríguez AD, Hemingway J, Torres JL, Arredondo-Jiménez JI, and Rodríguez MH. Resistance management strategies in malaria vector mosquito control. Baseline data for a large-scale field trial against *Anopheles albimanus* in Mexico. *Medical and Veterinary Entomology.* 1988;12:217-233.
- Casas M, Torres JL, Bown DN, Rodríguez MH, and Arredondo-Jiménez JI. Selective and conventional house-spraying of DDT and bendiocarb against *Anopheles pseudopunctipennis* in Southern Mexico. *Journal of the American Mosquito Control Association.* 1998;14(4):410-420.
- Arredondo-Jiménez JI, Rodríguez MH, Loyola EG, and Bown DN. Behaviour of *Anopheles albimanus* in relation to pyrethroid-treated bednets. *Medical and Veterinary Entomology.* 1997;11:87-94.
- Rodríguez-López MH, Loyola-Elizondo EG, Betanzos-Reyes AF, Villarreal-Treviño C, and Bown DN. Tratamiento focal usando quimioprofilaxis y rociado intradomiciliar con insecticida para el control del paludismo en el sur de México. *Gaceta Médica de México.* Septiembre/Octubre 1994;130(5):312-319.
- Vaca-Marín MA, Rodríguez-López MH, Bown DN, and Ríos R. Aplicación intradomiciliar de malaria y deltametrina en bajo volumen para el control de *Anopheles* sp. *Salud Pública de México.* Septiembre-Octubre 1991;33(5):482-492.
- Arredondo-Jiménez JI, López T, Rodríguez MH, and Bown DN. Small scale field trials of *Bacillus sphaericus* (strain 2362) against anopheline and culicine mosquito larvae in Southern Mexico. *Journal of the American Mosquito Control Association.* June 1990;6(2):300-305.
- Loyola EG, Vaca MA, Bown DN, Pérez E, and Rodríguez MH. Comparative use of bendiocarb and DDT to control *Anopheles pseudopunctipennis* in a malarious area of Mexico. *Medical and Veterinary Entomology.* 1991;5:233-242.

Producción de mosquitos transgénicos resistentes a la infección palúdica.

- Rodríguez MC, Zamudio F, Torres JA, Gonzalez-Ceron L, Possani LD, and Rodriguez MH. Effect of a Cecropin-like Synthetic Peptide (Shiva-3) on the Sporogonic Development of *Plasmodium berghei*. Environmental Parasitology. 1995;80:596-604.
- Cázares-Raga FE, Sánchez-Contreras ME, Rodríguez MH, Hernández-Hernández FC. Sex Specific Proteins and Proteases Present in the Midguts of *Anopheles albimanus* (Diptera: *Culicidae*). Journal of Medical Entomology. March 1998;35(2):184-186.
- Boisbouvier J, Prochnicka-Chalufour A, Nieto AR, Torres JA, Nanard N, Rodríguez MH, Possani LD, and Delepierre M. Structural information on a cecropin-like synthetic peptide, Shiva-3 toxic to the sporogonic development of *Plasmodium berghei*. Eur. J. Biochem. 1998;257:263-273.
- Possani LD, Zurita M, Delepierre M, Hernández FH, and Rodríguez MH. From Noxiustoxin to Shiva-3, a Peptide Toxic to the Sporogonic Development of *Plasmodium berghei*. Toxicon. 1998;36(11):1683-1692.
- Hernández S, Lanz H, Rodríguez MH, Torres JA, Martínez-Palomo A, Tsutsumi V. Morphological and Cytochemical Characterization of Female *Anopheles albimanus* (Diptera: *Culicidae*) Hemocytes. Journal of Medical Entomology. July 1999;36(4):426-434.
- Liu K, Lizardi P, Yu J, and Rodríguez MH. Evidence for an inactive transposable mariner-like element in *Anopheles albimanus*. Journal of the American Mosquito Control Association. 1999;15(4):463-467.
- Conde R, Zamudio FZ, Rodríguez MH, and Possani LD. Scorpine, an anti-malaria and anti-bacterial agent purified from scorpion venom. FEBS Letters. 2000;471:165-168.

- Chan AST, Rodríguez MH, Torres JA, Rodríguez MC, and Villarreal C. Susceptibility of Three Laboratory Strains of *Anopheles albimanus* (Diptera: *Culicidae*) to Coindigenous *Plasmodium vivax* in Southern Mexico. *Journal of Medical Entomology*. May 1994;31(3):400-403.
- González-Cerón L, Rodríguez MH, Santillan FV, Hernández JE, and Wirtz RA. Susceptibility of Three Laboratory Strains of *Anopheles albimanus* (Diptera: *Culicidae*) to Coindigenous *Plasmodium vivax* circumsporozoite Protein Phenotypes in Southern Mexico. *Journal of Medical Entomology*. May 2000;37(3):331-334.
- González-Cerón L, Rodríguez MH, Wirtz RA, Sina BJ, Palomeque LO, Nettel JA, and Tsutsumi V. *Plasmodium vivax*: A Monoclonal Antibody Recognizes a *Circumsporozoite* Protein Precursor on the *Sporozoite* Surface. *Experimental Parasitology*. 1998;90:203-211.

Estudios taxonómicos basados en la morfología de los huevos de anofelinos.

- Rodríguez MH, Chávez B, Orozco A, Loyola EG, and Martínez-Palomo A. Scanning Electron Microscopic Observations of *Anopheles albimanus* (Diptera: *Culicidae*) Eggs. *Journal of Medical Entomology*. May 1992;29(3):400-406.
- Rodríguez MH, Orozco A, Chávez B, and Martínez-Palomo A. Scanning Electron Microscopy of Egg Hatching of *Anopheles albimanus* (Diptera: *Culicidae*). *Journal of Medical Entomology*. September 1992;29(5):887-890.
- Rodríguez MH, Chávez B, Orozco A, and Martínez-Palomo A. Fine structure of the eggs of *Anopheles (Anopheles) Apicimacula* (Diptera: *Culicidae*). *Journal of the American Mosquito Control Association*. September 1996;12(3):454-459.
- Rodríguez MH, Chávez B, Hernández-Avila JE, Orozco A, and Arredondo-Jiménez JI. Description and Morphometric Analysis of the Eggs of *Anopheles (Anopheles) vestitipennis* (Diptera: *Culicidae*) from Southern Mexico. *Journal of Medical Entomology* January 1999;36(1):78-87.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Franco Agudelo S. El Paludismo en América Latina. 1a. edición. México, Dirección de Publicaciones de la Universidad de Guadalajara, 1990:288.
2. Comisión Nacional para la Erradicación del Paludismo - Secretaría de Salubridad y Asistencia. Informe Sexenal 1964-1970. México, 1970:49.
3. Hanson M. Escape from the Pesticide Treadmill: Alternatives to Pesticides in Developing Countries. Penang, Malasia: Institute for Consumer Policy Research, 1988:185.
4. AID-RTAC. El Paludismo. Métodos para su Erradicación. 1a. edición. México, Editorial Limusa-Wiley, S.A. 1963:127.
5. OPS. Hacia la Conquista de la Salud. Obra de Solidaridad entre los Pueblos. Selección de Trabajos del Dr. Fred L. Soper. Washington, D.C. 1972: 487-529.
6. Environmental Protection Agency. Suspended and Canceled Pesticides. 2a. Revisión. Washington, D.C., 1979; 20.
7. SARH. Catálogo de Plaguicidas de México, 1988.
8. Diario Oficial de la Federación. Plaguicidas restringidos. México, 19/08/91.
9. Centro de Vigilancia Epidemiológica, Secretaría de Salud. Comunicación Personal.
10. ISAT. Guía para la Presentación del Diagnóstico con Relación a los Métodos de Control de la Malaria y el DDT. México, D.F. 2000;43.
11. Comisión Petroquímica Mexicana. SEMIP. La Industria de los Plaguicidas en México. 1987;174.
12. Tekchem S.A. de C.V. Comunicación personal.
13. Espadas R., Ojeda L.J. Estudio de la Anilina como Reactivo en la Microdeterminación Fotocolorimétrica del DDT. Boletín CNEP 1960,4(2): 86-92.
14. Mayoral P.D. El Paludismo Endemia Mundial y Problema Médico-Nacional Desde el Punto de Vista del Médico General. Boletín CNEP 1957,1(3):2-14.
15. SSA-CNEP. Manual del Rociador de DDT . 2a. Edición. México. 1960;48.
16. Organización Panamericana de la Salud. Piojos de Importancia en Salud Pública y su Control. Guía de Adiestramiento. Saneamiento del Medio. Washington D.C., E.U.A. 1962.Pp2-4.
17. Azad A.F., Beard CB. Rickettsial Pathogens and their Arthropod Vectors. Emerg Infect Dis 1998;4(2):179-186.
18. Center for Disease Control. Rickettsial Disease. Surveillance Report No. 2. Atlanta, Georgia, E.U.A. 1981. Pp1-2,10-11.

19. Woodward T.E. A Historical Account of the Rickettsial Diseases with a Discussion of Unsolved Problems. Maxwell Finland Lecture. The Journal of Infectious Diseases 1973;127(5):583-594.
20. Raoult D., Ndiokubwayo JB, Tissot-Dupont H, Roux V, Faugere B, Abegbini R, Birtles RJ Outbreak of Epidemic Typhus Associated with Trench Fever in Burundi. Lancet 1998; 352(9125):353-358.
21. Mercado A.H. Tifo Transmitido por Piojos Documento Técnico No.2 SSA. México. 1979;81.
22. Organización Mundial de la Salud. Rickettsioses: a Continuing Disease Problem. Bulletin of the World Health Organization 1982;60(2):157-164.
23. Fernández de C.F. El Tifo en México antes de Zinsser. Gaceta Médica de México 1956;86(3):181-185.
24. Vilchis V.J. Tifo. Gaceta Médica de México. 1976;101(2) :153-159
25. <http://www.chem.vt.edu/edu/chem-dept/helm/2514/project/ddt/ddt.html>.
26. WWF. Hazards and Exposures Associated with DDT and Synthetic Pyrethroids Used for Vector Control. 1a. Edición. 1999; 46.
27. WWF. Las Soluciones al Dilema del DDT: Protección de la Biodiversidad y de la Salud Humana. Tr. Joaquín Urquidi. Washington, D.C., 1988;52.
28. Kelce W.R., Stone CR, Laws SC, Gray LE, Kemppainen JA, Wilson EM. 1995. Persistent DDT metabolite p,p'-DDE is a potent androgen receptor antagonist. nature;375:581-5.
29. International Agency for Research on Cancer: IARC. Monographs for the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to humans. Occupational exposures in insecticide application, and some pesticides. IARC. Lyon. 1991; 53: 179-249.
30. Longnecker MP, Rogan WJ, Lucier G. 1997. The human healths of DDT. Annual review of Public Health 18:211-44.
31. Wolff M.S., Weston A. 1977. Breast cancer risk and environmental exposure. Environ Health Perspect; 105(4): 891-896.
32. López-Carrillo L., Blair A., López-Cervantes M., Cebrian M., Rueda C., Reyes R., Mohar A., Bravo J. 1997. Dichlorodiphenyltrichloroethane Serum Levels and Breast Cancer Risk: A Case-Control Study from Mexico. Cancer Research;57:3728-3732.
33. Díaz-Barriga. Borja VH, Waliszewski S, Yañez L. DDT in Mexico. Enviado a publicación.
34. Román y Carrillo G., Suárez T.G., Cabrera P.N. Cincuenta Años de la Lucha Antipalúdica en México. Boletín CNEP 1961,5(1): 19-48.
35. Nájera J.A., Liese B.H., Hammer J. 1992. Malaria. New Patterns and Perspectives. The World Bank. Technical Paper Number 183. 1992;32

36. Anderson J. Malaria Research : An Audit of International Activity. Londres. The Wellcome Trust, 1996.
37. CNEP. Editorial. El Programa de México para la Erradicación del Paludismo. Boletín CNEP 1957,1(1): 3-4.
38. Diario Oficial. SSA-CNEP. 1955. Decreto Presidencial que Declara de Interés Público y de Beneficio Social la Campaña para Erradicar el Paludismo. 213.
39. Secretaría de Salud. Resumen de la Información Preparada para la Reunión de Evaluación Externa del Programa de Prevención y Control del Paludismo 1993.
40. Valdespino G.J.L., Velasco CO, Escobar A, Del Río ZA, Ibañez BS, Magos LC. Enfermedades Tropicales en México. Diagnóstico Tratamiento y Distribución Geográfica. México. 1994;151.
41. Gamboa M.J.D., Rivera H.F., Campos M.P., Bello G.A. Paludismo Congénito. Bol. Med. Hosp. Inf. Méx. 1985, 42 (7): 450-452.
42. Rodríguez M.H. __Enfermedades Tropicales en México. Diagnóstico, Tratamiento y Distribución Geográfica. Paludismo. 1a. Edición. México, SSA-INDRE 1994: 267-277.
43. Personal de la Campaña Nacional de Erradicación del Paludismo. Comunicación personal. Datos no publicados.
44. OPS. 126ª Comité Ejecutivo. Paludismo. Washington, D.C. 2000;14.
45. OPS. 25º Conferencia Sanitaria Panamericana. 50º Sesión del Comité Regional. Situación de los Programas de Malaria en las Américas. Informe XLVI. Washington, D.C. 1998.
46. Martín T.A., Carrillo C.H. Plan de Acciones Intensivas Simultáneas. Lineamientos, 1989.

ANEXO 1

**FORMATO 1: CUANTIFICACIÓN DEL DDT PARA USO EN SALUD PÚBLICA.
PROMEDIO ANUAL DE DDT AL 75% APLICADO EN ROCIAMIENTOS
DOMICILIARIOS PARA EL CONTROL DEL PALUDISMO.
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 1988-1999.**

No.	ENTIDAD FEDERATIVA	DDT 75% PH (Tons)
1	CHIAPAS	127.287
2	OAXACA	118.811
3	GUERRERO	95.685
4	MICHOACÁN	81.325
5	VERACRUZ	66.548
6	TABASCO	54.075
7	SINALOA	53.885
8	CAMPECHE	31.693
9	QUINTANA ROO	31.181
10	NAYARIT	26.309
11	PUEBLA	23.991
12	HIDALGO	17.691
13	MORELOS	16.834
14	SONORA	11.573
15	SAN LUIS POTOSÍ	10.365
16	JALISCO	8.477
17	COLIMA	8.396
18	CHIHUAHUA	5.072
19	QUERÉTARO	4.547
20	DURANGO	4.657
21	MÉXICO	4.100
22	YUCATÁN	2.757
23	ZACATECAS	2.120
24	TAMAULIPAS	1.334
25	GUANAJUATO	1.032
26	NUEVO LEON	0.287
27	AGUASCALIENTES	0.169
28	BAJA CALIF. SUR	0.087
	TOTAL	810.292

Fuente: Secretaría de Salud

**FORMATO 1.1: CUANTIFICACIÓN DEL DDT PARA USO EN SALUD PÚBLICA.
ROCIAMIENTOS DOMICILIARIOS DE DDT AL 75% APLICADO PARA EL CONTROL DEL PALUDISMO POR ENTIDAD
FEDERATIVA. ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 1988-1999.**

ENTIDAD	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	SUMA	MEDIA
AGUASCALIENTES	506	334	0	333	755	0	0	0	107	0	0	0	2,035	169
BAJA CALIFORNIA NTE.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAJA CALIFORNIA SUR	13	4	0	0	979	46	0	0	0	10	0	0	1,052	88
CAMPECHE	32,901	33,081	39,168	40,193	39,997	31,966	36,471	36,242	28,347	28,500	23,770	9680	380,316	31,693
COAHUILA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLIMA	12,823	17,551	14,515	12,029	13,745	11,994	8,953	6,061	1,809	420	260	590	100,750	8,396
CHIAPAS	118,904	135,237	181,151	189,705	202,334	161,652	133,664	125,092	110,057	92,330	77,314	0	1,527,440	127,287
CHIHUAHUA	5,366	5,359	7,351	6,390	6,528	6,337	4,663	5,875	5,359	3,902	2,048	1688	60,866	5,072
DISTRITO FEDERAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DURANGO	1,929	2,592	7,903	7,182	4,574	5,123	9,099	4,239	4,413	3,588	3,459	1783	55,884	4,657
GUANAJUATO	830	551	2,093	2,032	2,221	1,455	1,099	733	350	0	1,015	0	12,379	1,032
GUERRERO	55,876	158,744	227,947	211,704	144,472	113,659	86,809	76,535	26,413	20,311	12,980	12773	1,148,223	95,685
HIDALGO	15,447	15,444	18,646	15,132	27,684	18,838	26,933	24,020	16,076	19,808	9,199	5070	212,297	17,691
JALISCO	14,230	15,102	15,666	14,194	15,752	10,615	7,441	3,978	1,687	1,600	928	530	101,723	8,477
MEXICO	5,785	10,444	11,651	9,416	3,883	2,992	3,040	1,938	7	19	25	0	49,200	4,100
MICHOACAN	53,937	91,012	107,477	140,588	120,385	95,705	92,491	82608	69,420	49,486	39,437	33350	975,896	81,325
MORELOS	16,388	33,607	33,134	40,883	29,050	16,801	11,930	12,376	4,958	1,394	520	969	202,010	16,834
NAYARIT	53,937	91,012	20,182	22,173	23,021	20,898	19,801	18,644	13,482	14,175	8,867	9510	315,702	26,309
NUEVO LEON	211	692	1,107	301	318	130	13	29	36	0	602	9	3,448	287
OAXACA	95,740	149,486	201,391	197,782	133,067	166,895	164,965	144,252	79,385	67,201	23,925	1644	1,425,733	118,811
PUEBLA	34,023	42,197	45,477	40,039	33,926	25,181	19,017	16,098	9,910	10,051	5,250	6730	287,899	23,991
QUERETARO	6,542	9,515	11,441	10,611	7,416	5,105	1,866	1,004	834	230	0	0	54,564	4,547

CONTINÚA...

ENTIDAD	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	SUMA	MEDIA
QUINTANA ROO	33,586	33,254	42,225	46,922	45,071	35996	44,597	36,462	19,035	18,904	18,121	0	374,173	31,181
SINALOA	62,831	77,972	94,154	86,787	84,075	70875	56,110	40,595	22,145	18,811	15,240	17,035	646,630	53,886
SN LUIS POTOSÍ	9,320	9,674	12,084	14,549	20,535	13155	11,607	10786	7,911	7,041	3,590	4,122	124,374	10,365
SONORA	19,099	17,342	17,063	15,962	16,560	14087	10,666	8,555	5,071	5,957	4,852	3,666	138,880	11573
TABASCO	57,596	63,123	87,885	68,169	63,207	61948	54,524	46,627	35,422	27,351	25,858	57,195	648,905	54,075
TAMAULIPAS	983	1,027	834	2,067	1,644	1916	2,220	1,325	1,312	1,045	1,635	0	16,008	1,334
TLAXCALA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VERACRUZ	78,239	105,567	105,359	90,034	89,230	83077	77,161	70,212	48,349	40,067	7,025	4,260	798,580	66,548
YUCATÁN	2,254	2,218	5,030	4,554	5,112	4162	2,750	2,707	1,753	965	690	895	33,090	2,757
ZACATECAS	5,510	4,876	2,592	2,869	2,608	1599	1,725	1,871	1,633	0	167	0	25,450	2,121
TOTAL	794,806	1,016,345	1,202,535	1,197,134	1,043,191	895,362	809,973	706,069	465,542	394,131	286,777	171,499	9,723,507	810,292

FORMATO 2: CUANTIFICACIÓN ANUAL DEL USO DEL DDT EN AGRICULTURA, GANADERIA, JARDINERIA, Y OTROS USOS.

	AÑO	USO				CANTIDAD (c)	
		A	G	J	OTROS	LÍQUIDOS	SOLIDOS
Información no disponible							

**FORMATO 3: EMPRESAS PRODUCTORAS DE DDT
ENTIDAD POLÍTICA (Departamento o Provincia): _____**

FECHA: _____

EMPRESA	AÑO	PRODUCCIÓN	
		FABRICACION	FORMULACION
DIAMOND SHAMROCK DE MÉXICO	1959-1984*	Información no disponible	DDT (Grado técnico) DDT 75%
MONTROSE MEXICANA, FERTILIZANTES MEXICANOS, VELPOL, S.A.,TEKCHEM, S.A. DE C.V.	1959-1998	Información no disponible	DDT (Grado técnico) DDT 75%

*Último año de información disponible

FORMATO 4: IMPORTACIONES DE DDT A ESCALA NACIONAL POR EMPRESA PRODUCTORA:

ENTIDAD POLÍTICA (Departamento o Provincia): _____ FECHA _____

AÑO	EMPRESA	PROCEDENCIA	IMPORTACIONES (d)		
			DDT 100%	DDT 75%	OTRO (S)
Información no disponible					

FORMATO 5: EXPORTACIONES DE DDT POR EMPRESA PRODUCTORA:

EMPRESA	AÑO	DESTINO	EXPORTACIONES (d)		
			DDT 100% E	DDT 75% PH	Otras
Información no disponible					

FORMATO 6: RELACION DE CASOS DE USO NO AUTORIZADO DEL DDT.

FECHA	CASOS	LUGAR (ES)	CANTIDAD	INSTITUCIÓN
Información no disponible				

FORMATO 7: RELACION DE CASOS DE TRÁFICO ILEGAL DE DDT.

FECHA	CASO (s)	LUGAR	CANTIDAD	INSTITUCIÓN	DESTINO FINAL
Información no disponible					

FORMATO 8: CANTIDADES EXISTENTES DE DDT (TONS.)

ENTIDAD FEDERATIVA
EXISTENCIAS DE DDT
%
AGUASCALIENTES
0.650
0.75
COAHUILA
0.350
0.40
COLIMA
13.0
15.0
CHIAPAS
0.2
0.2
DURANGO
1.5
1.7
GUANAJUATO
0.420
0.48
GUERRERO
3.2
3.7

HIDALGO

0.350

0.40

JALISCO

1.9

2.2

MÉXICO

0.065

0.07

MICHOACÁN

5.0

5.8

MORELOS

1.0

1.1

NAYARIT

0.115

0.13

OAXACA

8.0

9.3

PUEBLA

11.2

12.9

QUERÉTARO

1.0
1.14
QUINTANA ROO
0.210
0.24
SINALOA
10.0
11.5
TAMAULIPAS
0.5
0.6
VERACRUZ
28.0
32.3
YUCATÁN
0.035
0.05
TOTAL
86.7
100.0

FORMATO 9: RELACIÓN DE EMPRESAS DE CONFINAMIENTO O TRANSFORMACIÓN FINAL DE DDT EXISTENTES EN EL PAÍS O EN EL EXTRANJERO

EMPRESA LUGAR	TIPO (b)			CAPACIDAD
	Confinamiento	Costo	Transformación	Costo
Información no disponible				

FORMATO 10. EXPERIENCIAS DE CONFINAMIENTO O ELIMINACIÓN DE DDT EN EL PAÍS O EN EL EXTERIOR

Lugar	Fecha	Cantidad	Empresa
Información no disponible			

Confinamiento	Costo	Transformación	Costo	Resultados	Fuente de Financiamiento
Información no disponible					

FORMATO 11. REVISIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE EFECTOS DEL DDT EN LA SALUD HUMANA.

Autores	Diseño (b)	Periodo Estudiado	Tipo de población/número	Via de exposicion	Tipo de exposición	DDT Medido en	Efecto Buscado	Resultados	Hallazgos Significativos
López-Carrillo L., Blair A, López-Cervantes M, Cebrían M, Rueda C, Reyes R, Mohar A, and Bravo J.	Casos y controles	1994-1996	141 pacientes de cáncer mamario y sus controles, residentes en la Cd. de México			Sueros	Relación de concentraciones de DDT y sus metabolitos y cáncer mamario	La media aritmética de DDE en los casos fue de 562.48 ppb y 505.6 en los controles. No hubo diferencia estadística-mente significativa	No se apoya la hipótesis de asociación entre exposición a DDT y cáncer mamario
Matterson PC, Ramírez J	Informe, 1998								Análisis crítico de la evolución del paludismo en México
Rivero-Rodríguez L, Borja-Aburto VH, Santos-Burgoa C, Waliszewsky S, Ríos C, and Cruz V. Veracruz, México, 1996	Transversal	1996	371 trabajadores del programa paludismo del estado de Veracruz, Méx.	Principalmente respiratoria	Ocupacional	Tejido adiposo	Asociación entre concentración de DDT y metabolitos y la exposición crónica a través de la aplicación de un índice de exposición	Media geométrica de DDT o metabolitos de 104.8 µg/g (rango de 10.56-665.56 µg/g)	Los resultados reflejan condiciones laborales inadecuadas. Los niveles son superiores en seis veces a los de la población general

Autores	Diseño (b)	Periodo Estudiado	Tipo de población/número	Via de exposicion	Tipo de exposición	DDT Medido en	Efecto Buscado	Resultados	Hallazgos Significativos
Waliszewski SM, Pardío VT, Waliszewski KN, Chantiri JN, Aguirre AA, Infanzón RM, and Rivera J.	Transversal	1997	355 muestras de leche de vaca y 448 de mantequilla				Concentraciones de organoclorados	Media de 0.159 mg/k en leche y 0.049 mg/k en mantequilla	Los resultados de concentraciones de DDT son similares a los reportados en otros países. La ingestión de alimentos en un riesgo de exposición a organoclorados
Waliszewski SM, Pardío VT, Waliszewski KN, Chantiri JN, and Infanzón RM.	Transversal	1994	345 muestras de mantequilla de supermercados				Concentraciones de organoclorados	Promedio de 0.056 mg/k de DDT total. 42% de las muestras presentaron p,p'-DDT y 17% o,p'- DDT	Los resultados son comparables con los de otros países
Waliszewski SM, Pardío-Sedas VT, Chantiri-Pérez JN, Infanzón RM, Rivera J.	Longitudinal Retrospectivo	1988-1991	Muestras de tejido adiposo obtenidas de autopsias del área urbana y suburbana del estado de Veracruz				Concentraciones de organoclorados	El DDT fue el organoclorado predominante aunque con tendencia descendente, disminuyó en el periodo, de 17.45 mg/k a 14.06 mg/k	Las mayores concentraciones de DDT se observaron en personas de las áreas suburbanas y mayores de 51 años.

Autores	Diseño (b)	Periodo Estudiado	Tipo de población/ número	Via de exposicion	Tipo de exposición	DDT Medido en	Efecto Buscado	Resultados	Hallazgos Significativos
Waliszewski SM, Pardío-Sedas VT, Waliszewski KN, Chantiri-Pérez JN, Infanzón RM, Rivera J.	Transversal	1997	355 muestras de leche de vaca del estado de Veracruz y 448 de mantequilla de marcas nacionales			mg/K	Niveles de organoclorados	Niveles de DDT de 0.159 mg/K en leche y 0.049 mg/K en mantequillas	Niveles comparables con los de otros países.
Casas M, Bown DN, and Rodriguez MH.	Experimental	1992-93	Polaciones de anofelinos en casa experimental de estado de Chiapas				Estudios de etología de <i>Anopheles pseudopunctipennis</i>		Los hábitos de las hembras de anofelinos varían de acuerdo con estímulos biológicos y no biológicos.
Casas M, Bown DN, and Rodriguez MH.	Experimental	1992-93	Polaciones de anofelinos en casa experimental de estado de Chiapas				Patrones de reposo de hembras de <i>Anopheles pseudopunctipennis</i>	Los sitios de reposo se presentan en franjas de 0.6 a 0.5m a 1m del suelo y en una banda más estrecha de 0.3 a 0.2 m a 2.3 m del piso.	La aplicación de insecticidas puede adaptarse a este patrón

Autores	Diseño (b)	Periodo Estudio	Tipo de población/ número	Via de exposicion	Tipo de exposición	DDT Medido en	Efecto Buscado	Resultados	Hallazgos Significativos
Fernandez-Salas I, Rodriguez MH, Roberts DR, Rodriguez MC, and Wirtz RA.	Longitudinal prospectivo	1990-91	Localidades de Tapachula, Chis. infestadas con <i>A. pseudopunctipennis</i>				Determinación de un vector principal de paludismo con pruebas de inmunoensayo para búsqueda de infecciones de mosquitos	Pico de actividad anofelínica a la 1.00 am	Se confirma la capacidad de <i>A. pseudopunctipennis</i> como principal vector de <i>P. Vivax</i> en las áreas montañosas de la región.
Fernandez-Salas I, Rodriguez MH, and Roberts DR.	Longitudinal prospectivo	1990-91	Poblaciones de <i>Anopheles pseudopunctipennis</i>				Estudios de etología de <i>Anopheles pseudopunctipennis</i>	Definición de humanos y cánidos como fuentes preferentes de alimentación	La menor frecuencia de hembras grávidas reposando fuera de casas rociadas con DDT se explica por efecto de excitorepelencia del insecticida
Bown DN, Rodriguez MH, Arredondo-Jimenez JI, Loyola EG, and Rodriguez MC.	Evaluación "antes - después"	1985-86	<i>Anopheles albimanus</i> en casa experimental del estado de Chiapas				Estudios de etología de <i>Anopheles albimanus</i>	Hábitos de reposo a 1 a 1.4 m del suelo y a 0.5 m del techo	Considerando estos hallazgos se puede limitar la aplicación del insecticida reduciendo sus cantidades en 50%

Autores	Diseño (b)	Periodo Estudio	Tipo de población/ número	Via de exposicion	Tipo de exposición	DDT Medido en	Efecto Buscado	Resultados	Hallazgos Significativos
Loyola EG, González- Cerón L, Rodríguez MH, Arredondo- Jiménez JI, Bennett S, and Bown DN.	Longitudinal prospectivo	1986- 88	<i>Anopheles albimanus</i> en del estado de Chiapas				Patrones de alimentación de <i>A albimanus</i>	La principal fuente de alimentación de esta especie son los bovinos, los equinos son preferidos también.	El índice de picaduras a humanos es relativamente bajo y está relacionado con factores ecológicos y disponibilidad de fuentes de alimentación.
Bown DN, Rodríguez MH, Arredondo- Jiménez JI, Loyola EG, and Rodríguez MC.	Evaluación "antes - después	1986-88	Anofelinos de localidades rociadas con bendiocarb y sus controles, estado de Chiapas		Rociamiento domiciliario		Efectos entomológicosd e la aplicación del insecticida.	No hubo reducción significativa de las tasas de picadura después de la aplicación. Efecto residual de 3 meses.	
Loyola EG, Arredondo JI, Rodríguez MH, Brown DN, and Vaca-Marin MA.	Estudio basal	1988	Selva Lacandona, Chiapas				Densidades de anofelinos	La especie más abundante colectada fue <i>A. vestitipennis</i>	Es probable que ésta sea una especie vectora de <i>P. vivax</i> en México

Autores	Diseño (b)	Periodo Estudiado	Tipo de población/número	Via de exposicion	Tipo de exposición	DDT Medido en	Efecto Buscado	Resultados	Hallazgos Significativos
Loyola EG, Rodriguez MH, Gonzalez L, Arredondo JI, Bown DN, and Vaca MA.	Evaluación "antes - después"	1987	Localidades del estado de Sinaloa rociadas con DDT y bendiocarb					Indice de picadura de 3.3 a 6-8% con DDT y de 12.7 a 26.9% con bendiocarb	
Arredondo-Jiménez JI, Loyola EG, Rodriguez MH, Danis-Lozano R, Fuentes G, Villarreal C.	Evaluación "antes - después"	1990	36 Localidades del estado de Chiapas (18 rociadas con bendiocarb y sus controles rociadas con DDT)					Elevada infestación por <i>A. Pseudopunctipennis</i> con alta resistencia a DDT, prolongado efecto residual y mortalidad >95% en bioensayo. Bendiocarb presentó nula resistencia y mortalidad >75% por 16 semanas	El costo de rociado con bendiocarb es 2 veces mayor que el de DDT aunque la actividad total resulta en costo similar.

Autores	Diseño (b)	Periodo Estudiado	Tipo de población/ número	Via de exposicion	Tipo de exposición	DDT Medido en	Efecto Buscado	Resultados	Hallazgos Significativos
Hemingway J, Penilla RP, Rodriguez AD, James BM, Edge W, Rogers H, and Rodriguez MH.	Evaluación "antes - después"	1995-96	Poblaciones de <i>A albimanus</i>				Resistencia a DDT, organofosforados, carbamatos y piretroides		Elevada resistencia de DDT e inicial nula resistencia a los otros insecticidas con tendencia al aumento
Casas M, Torres JL, Bown DN, Rodríguez MH, and Arredondo-Jiménez JI.	Evaluación "antes – después"	1994-95	Viviendas del estado de Chiapas una rociada con DDT y otra con Bendiocarb y otras tratadas de manera convencional con rociado en franjas				Cambios en los hábitos de reposo y alimentación de <i>A.pseudopuncti pennis</i> .	Los cambios de comportamiento de los anofelinos con ambos insecticidas fue similar	El rociado en franjas puede ser de mayor costo-beneficio
Rodríguez-López MH, Loyola-Elizondo EG, Betanzos-Reyes AF, Villarreal-Treviño C, and Bown DN.	Longitudinal prospectivo	1991-93	Dos grupos de localidades del estado de Chiapas; uno de control focal (quimioprofilaxis y rociado con DDT; el segundo con tratamiento de cura radical y rociado con DDT				Diferencias en la transmisión de paludismo atribuibles a la aplicación de estrategias diferentes de control.	La transmisión en ambos grupos de localidades fue similar	El tratamiento focal puede ser de mayor costo-beneficio y presenta ventajas en relación con el programa tradicional

Autores	Diseño (b)	Periodo Estudio	Tipo de población/ número	Via de exposicion	Tipo de exposición	DDT Medido en	Efecto Buscado	Resultados	Hallazgos Significativos
Loyola EG, Vaca MA, Bown DN, Pérez E, and Rodríguez MH.	Evaluación “antes – después”	1985-87	Dos localidades del estado de Sinaloa una tratada con DDT y otra con Bendiocarb				Diferencias en la transmisión de paludismo atribuibles a la aplicación de diferentes insecticidas	Las densidades de A pseudopunctipe nnis fueron similares en ambas localidades.	El DDT genera efecto de excito- repelencia en los anofelinos.

FORMATO 12. REVISIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE EFECTOS DEL DDT EN EL AMBIENTE (AGUA, SUELO, FLORA Y FAUNA).

Autor	Periodo Analizado	Objetivo del Estudio	Diseño	Tipo de Muestra	Resultados	Niveles Encontrados	Observaciones
Díaz-Barriga. Borja VH, Waliszewski S, Yañez L.	Varios	Obtención de indicadores de contaminación por DDT y sus metabolitos en áreas palúdicas y agrícolas de México	Epidemiología del paisaje	Suelo		Pisos del interior de viviendas: DT: 82.7 mg/k DDD: 41.02 mg/k DDE: 13.8 mg/k	Se sugiere implementar monitoreo ambiental que defina el nivel de contaminación por este insecticida
				Agua		Pisos del exterior de viviendas: DT: 49.5 mg/k DDD: 13.24 mg/k DDE: 5.68 mg/k	
				Sedimentos		En pequeñas colecciones de la zona palúdica: 280 ppb Nula en localidades control DDT: 1.8: (bahía), 4.9: (laguna) y 27.3: (río)	

FORMATO 13: DATOS MALARIOMÉTRICOS ANUALES REGISTRADOS. NIVEL NACIONAL

AÑO	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN EN RIESGO (Miles)	LOCALIDADES TOTALES	LOCALIDADES POSITIVAS	MUESTRAS EXAMINADAS	MUESTRAS POSITIVAS	<i>P. vivax</i>	<i>P. falciparum</i>	CASOS MIXTOS	TOTAL DE CASOS	RESISTENCIA Y SUSCEPTIBILIDAD
1942	19,653,552	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	174945	N.D.	N.D.	N.D.	174945	N.D.
1943	20,267,298	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	144155	N.D.	N.D.	N.D.	144155	N.D.
1944	20,881,045	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	137908	N.D.	N.D.	N.D.	137908	N.D.
1945	21,494,791	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	121658	N.D.	N.D.	N.D.	121658	N.D.
1946	22,108,543	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	103575	N.D.	N.D.	N.D.	103575	N.D.
1947	22,722,290	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	95984	N.D.	N.D.	N.D.	95984	N.D.
1948	23,336,037	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	93953	N.D.	N.D.	N.D.	93953	N.D.
1949	23,449,783	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	72939	N.D.	N.D.	N.D.	72939	N.D.
1950	25,791,017	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	63029	N.D.	N.D.	N.D.	63029	N.D.
1951	26,704,228	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	54366	N.D.	N.D.	N.D.	54366	N.D.
1952	27,617,439	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	35991	N.D.	N.D.	N.D.	35991	N.D.
1953	28,530,650	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	50347	N.D.	N.D.	N.D.	50347	N.D.
1954	29,443,861	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	48521	N.D.	N.D.	N.D.	48521	N.D.
1955	30,357,072	15,587,528	64,252	N.D.	N.D.	40591	N.D.	N.D.	N.D.	40591	N.D.
1956	31,270,283	N.D.	N.D.	N.D.	43,285	33360	N.D.	N.D.	N.D.	33360	N.D.
1957	32,183,494	N.D.	N.D.	1,994	173,989	20333	N.D.	N.D.	N.D.	20333	N.D.
1958	33,096,705	17,000,000	N.D.	1,495	403,573	7090	N.D.	N.D.	N.D.	7090	N.D.
1959	34,009,916	N.D.	N.D.	1,432	821,598	12864	N.D.	443	N.D.	12864	N.D.
1960	34,923,129	N.D.	N.D.	1,797	1,213.16	3569	3,251	245	73	3569	N.D.
1961	36,253,339	N.D.	N.D.	4,343	1,574,447	11,849	11,272	414	163	11,849	N.D.
1962	37,583,549	N.D.	N.D.	5,415	1,967,392	13,781	13,537	167	77	13,781	N.D.
1963	38,913,759	N.D.	N.D.	6,229	1,832,551	15,928	15,455	401	72	15,928	N.D.
1964	40,243,969	N.D.	N.D.	5,295	1,595,323	13,026	12,543	443	40	13,026	N.D.
1965	41,574,179	N.D.	N.D.	4,223	1,595,503	9,871	9,785	72	14	9,871	N.D.
1966	42,904,389	N.D.	N.D.	3,917	1,612,558	11,307	11,204	86	17	11,307	N.D.
1967	44,234,599	N.D.	N.D.	4,893	1,411,085	15,163	15,111	40	12	15,163	N.D.
AÑO	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN EN RIESGO (Miles)	LOCALIDADES TOTALES	LOCALIDADES POSITIVAS	MUESTRAS EXAMINADAS	MUESTRAS POSITIVAS	<i>P. vivax</i>	<i>P. falciparum</i>	CASOS MIXTOS	TOTAL DE CASOS	RESISTENCIA Y SUSCEPTIBILIDAD

DAD											
1968	45,564,809	N.D.	N.D.	7,339	2,203,736	26,039	25,679	207	153	26,039	N.D.
1969	46,895,019	N.D.	N.D.	11,287	2,451,593	48,843	48,666	50	127	48,843	N.D.
1970	48,225,238	N.D.	97,580	12,040	1,887,578	57,331	54,604	2,603	124	57,331	N.D.
1971	50,084,398	N.D.	N.D.	10,819	2,030,221	42,978	41,432	1,426	120	42,978	N.D.
1972	51,943,557	N.D.	N.D.	7,943	2,291,793	26,216	25,324	830	62	26,216	N.D.
1973	53,802,717	N.D.	N.D.	7,174	1,932,390	23,167	22,892	233	42	23,167	N.D.
1974	55,661,876	N.D.	N.D.	6,907	1,805,867	26,800	26,718	55	27	26,800	N.D.
1975	57,521,036	N.D.	N.D.	8,959	1,707,751	27,920	27,871	20	29	27,920	N.D.
1976	59,380,195	N.D.	N.D.	5,622	1,728,736	18,153	18,139	0	14	18,153	N.D.
1977	61,239,354	N.D.	N.D.	5,412	1,779,077	18,851	18,842	1	8	18,851	N.D.
1978	63,098,514	N.D.	N.D.	5,424	1,019,175	19,080	18,865	195	20	19,080	N.D.
1979	64,957,673	N.D.	N.D.	5,453	1,446,946	20,983	19,760	1,193	30	20,983	N.D.
1980	66,846,833	N.D.	N.D.	6,051	1,407,095	25,734	24,668	1,032	34	25,734	N.D.
1981	68,492,868	N.D.	N.D.	7,216	1,593,697	42,104	41,336	751	17	42,104	N.D.
1982	70,138,903	N.D.	N.D.	9,179	1,440,81	52,094	51,411	662	21	52,094	N.D.
1983	71,784,938	N.D.	N.D.	11,995	1,595,100	75,029	73,472	1,436	121	75,029	N.D.
1984	73,430,973	N.D.	N.D.	12,029	1,093,963	85,501	84,214	1,146	141	85,501	N.D.
1985	75,077,008	N.D.	N.D.	14,047	1,150,831	133,098	132,160	1,425	113	133,698	N.D.
1986	76,723,043	N.D.	N.D.	15,891	1,237,260	131,014	129,907	1,062	45	131,014	N.D.
1987	78,369,078	N.D.	N.D.	16,852	1,275,010	102,984	102,663	299	22	102,984	N.D.
1988	78,369,083	42,987,588	N.D.	17,233	1,385,635	116,230	116,078	141	11	116,230	N.D.
1989	79,809,364	43,440,800	N.D.	16,102	1,484,585	101,241	101,156	85	0	101,241	N.D.
1990	81,249,645	43,735,514	156,602	8,097	1,503,200	44,451	44,451	80	0	44,451	N.D.
1991	83,231,374	41,517,017	N.D.	5,726	1,569,427	26,565	26,287	268	10	26,565	N.D.
1992	85,213,103	42,723,480	N.D.	4,820	1,668,729	16,170	16,041	129	0	16,170	N.D.
1993	87,194,832	44,236,922	N.D.	4,336	1,016,340	15,793	15,591	202	0	15,793	N.D.
1994	89,176,561	46,065,390	N.D.	3,096	1,023,775	12,864	12,801	59	4	12,864	N.D.
1995	91,158,290	46,948,106	201,138	2,420	1,905,882	7,330	7,237	90	3	7,330	N.D.
1996	92,398,974	47,105,433	N.D.	2,051	2,053,773	6,293	6,206	87	0	6,293	N.D.
1997	93,639,658	47,245,433	N.D.	2,956	2,070,269	4,807	4,742	65	0	4,807	N.D.
1998	94,880,342	47,851,933	N.D.	2,056	1,806,903	15,121	15,100	21	0	15,121	N.D.
1999	96,121,026	47,458,433	N.D.	3,474	1,908,050	6,402	6,389	13	0	6,402	N.D.
2000*	97,361,711	47,675,026	N.D.	1,463	1,539,254	3,317	3,311	6	0	3,317	N.D.

* Hasta la semana 41
Fuente: Secretaría de Salud

FORMATO 13a: DATOS MALARIOMÉTRICOS ANUALES REGISTRADOS A NIVEL NACIONAL

(CONTINUACIÓN)

AÑOS	ROCIADO DOMICILIARIO		ROCIADO ANTILARVARIO		ROCIADO ESPACIAL	
	CASAS*	PRODUCTO	SUPERFICIE (Has.)	PRODUCTO	SUPERFICIE (Has.)	PRODUCTO
1957	5,120,701	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1958	5,292,683	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1959	6,560,183	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1960	5,918,572	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1961	2,434,790	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1962	1,608,147	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1963	3,182,640	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1964	4,068,291	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1965	3,580,140	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1966	3,714,522	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1967	3,515,375	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1968	1,973,112	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1969	2,136,772	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1970	3,666,055	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1971	5,350,655	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1972	4,965,198	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1973	4,836,154	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1974	4,293,265	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1975	4,053,426	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1976	3,397,260	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1977	2,817,470	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1978	2,354,165	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1979	2,609,171	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1980	2,298,366	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1981	1,141,083	DDT 75%: 660,000 K 100%: 13,416 K	N.D.	Producto empleado: Baytex polvo 2% 3,000 K	N.D.	N.D.
1982	828,311	DDT 75%: 510,000 K 100%: 14,960 K Fenitrothion 40% 1,800 L	N.D.	Producto empleado: Abate (Temephos) 500 E 120 L	N.D.	
1983	613,268	DDT 75%: 384,000 K 100%: 6,142 K Fenitrothion 40% 1,870 L	N.D.	Producto empleado: Abate (Temephos) 500 E 243 L Baytex polvo 2% 3,632 K	N.D.	Producto empleado: Malathion 96% 1,447 L
1984	338,538	DDT 75%: 206,000 K 100%: 3,098 K	N.D.	Producto empleado: Abate (Temephos) 500 E 202 L Baytex polvo 2%	N.D.	Productos empleados: Malathion 96% 1,361 L

				3,155 K		
1985	276,785	DDT 75%: 164,000 K 100%: 8,960 K	N.D.	Producto empleado: Abate (Temephos) 500 E 400 L Baytex polvo 2% 27,560 K	N.D.	Productos empleados: Malathion 96% 53,050 L
1986	612,395	DDT 75%: 245,000 K 100%: 9,000 K Fenitrothion 40 % 13,449 L Bendiocarb 80% 9,855 K	N.D.	N.D.	N.D.	
1987	927,461	DDT 75%: 631,000 K 100%: 16,566 K Fenitrothion 40 % 22,480 L Bendiocarb 80% 14,873 K	N.D.	Productos empleados: Abate (Temephos) 500 E 935 L Baytex polvo 2% 89,623 K	N.D.	Producto empleado: Malathion 96% 56,782 L
1988	1,130,686	DDT 75%: 758,000 K 100%: 14,961 K Fenitrothion 40 % 9,125 L Bendiocarb 80% 20,163 K	N.D.	Productos empleados: Abate (Temephos) 500 E 2,865 L Baytex polvo 2% 25,606 K	N.D.	Producto empleado: Malathion 96% 8,704 L
1989	1,591,653	DDT 75%: 1,066,000 K 100%: 22,000 K Fenitrothion 40 % 4,850 L Bendiocarb 80% 11,002 K	18,886	Productos empleados: Abate (Temephos) 500 E 3,000 L Baytex polvo 2% 51,000 K	60,060	Producto empleado: Malathion 96% 59,682 L
1990	1,855,821	DDT 75%: 1,243,000 K 100%: 50,525 K	19,401	Productos empleados: Abate (Temephos) 500 E 3,440 K Baytex polvo 2% 138,650 K	143,589	Producto empleado: Malathion 96% 117,334 L
1991	1,887,650	DDT 75%: 1,264,000 K 100%: 28,598 K	16,703	Productos empleados: Abate (Temephos) 500 E 3,248 K	209,781	Productos empleados: Malathion 96% 110,296 L

				Baytex polvo 2% 45,813 K		
1992	1,616,597	DDT 75%: 1,112,000 K 100%: 26,150 K	12,276	Productos empleados: Abate (Temephos) 500 E 3,100 K Baytex polvo 2% 32,150 K	109,655	Productos empleados: Malathion 96% 99,816 L
1993	1,465,980	DDT 75%: 890,000 K 100%: 25,200 K	10,988	Productos empleados: Abate (Temephos) 500 E 2,360 K Baytex polvo 2% 29,900 K	63,620	Productos empleados: Malathion 96% 88,305 L
1994	1,327,781	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1995	1,162,484	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1996	803,642	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1997	651,248	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1998	560,310	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1999	261629	DDT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

*Total de rociamientos anuales

Fuente: Secretaría de Salud

FORMATO 14: INDICES Y TASAS MALARIOMÉTRICAS:

AÑO	ILP	IAES	IPA	IAF	IAV	IACA	TVA
1942			8.90				N.D.
1943			7.11				N.D.
1944			6.60				N.D.
1945			5.66				N.D.
1946			4.68				N.D.
1947			4.22				N.D.
1948			4.03				N.D.
1949			3.11				N.D.
1950			2.44				N.D.
1951			2.04				N.D.
1952			1.30				N.D.
1953			1.76				N.D.
1954			1.65				N.D.
1955			1.34				N.D.
1956	77.07	0.14	1.07				N.D.
1957	11.69	0.54	0.63				N.D.
1958	1.76	1.22	0.21				N.D.
1959	1.57	2.42	0.38	34.44			N.D.
1960	0.29	3.47	0.10	68.65	910.90		N.D.
1961	0.75	4.34	0.33	34.94	951.30		N.D.
1962	0.73	5.23	0.38	11.70	948.04		N.D.
1963	0.91	4.71	0.43	23.95	923.18		N.D.
1964	0.84	3.96	0.33	33.05	935.70		N.D.
1965	0.63	3.84	0.24	7.12	967.57		N.D.
1966	0.70	3.76	0.26	7.67	999.29		N.D.
1967	1.07	3.19	0.34	2.64	996.57		N.D.
1968	1.18	4.84	0.57	7.95	986.14		N.D.
1969	2.13	5.23	1.11	0.96	933.62		N.D.
1970	3.24	3.91	1.27	42.56	892.83		N.D.
1971	2.12	4.05	0.86	33.18	964.03		N.D.
1972	1.14	4.41	0.50	31.66	965.97		N.D.
1973	1.20	3.59	0.43	10.05	987.75		N.D.
1974	1.48	3.24	0.48	2.05	996.94		N.D.
1975	1.64	2.97	0.49	0.72	998.07		N.D.
1976	1.05	2.91	0.31	0.00	999.23		N.D.
1977	1.06	2.91	0.31	0.05	999.52		N.D.
1978	1.87	1.62	0.30	10.22	988.73		N.D.
1979	1.45	2.23	0.32	56.86	941.71		N.D.
1980	1.83	2.10	0.38	40.10	958.58		N.D.
1981	2.64	2.33	0.61	17.84	981.76		N.D.
1982	3.47	2.05	0.71	13.24	984.98		N.D.

CONTINUACIÓN

AÑO	ILP	IAES	IPA	IAF	IAV	IACA	TVA
1983	4.70	2.22	1.05	19.14	979.25	N.D.	
1984	7.82	1.49	1.16	13.40	984.95	N.D.	
1985	11.62	1.53	1.78	10.66	988.50	N.D.	
1986	10.59	1.61	1.71	8.11	991.55	N.D.	
1987	8.08	1.63	1.31	2.90	996.88	N.D.	
1988	8.39	1.77	1.48	1.21	998.69	N.D.	4.35
1989	6.82	1.86	1.27	0.84	999.16	N.D.	4.81
1990	2.96	1.85	0.55	1.80	998.61	N.D.	6.37
1991	1.69	1.89	0.32	10.09	989.54	N.D.	6.38
1992	0.97	1.96	0.19	7.98	992.02	N.D.	5.20
1993	1.55	1.17	0.18	12.79	987.21	N.D.	4.62
1994	1.26	1.15	0.14	4.59	995.10	N.D.	4.13
1995	0.38	2.09	0.08	12.28	987.31	N.D.	3.68
1996	0.31	2.22	0.07	13.82	986.18	N.D.	2.41
1997	0.23	2.21	0.05	13.52	986.27	N.D.	1.93
1998	0.84	1.90	0.16	1.39	998.61	N.D.	1.76
1999	0.34	1.99	0.07	2.03	997.97	N.D.	0.84
2000*	0.23	1.41	0.03	1.92	1062.24	N.D.	

ILP = Índice de láminas positivas: No. láminas positivas / No. láminas examinadas x 100

IAES = Índice anual de exámenes de sangre: Total de muestras analizadas en un año / Población del área donde se encuentra la transmisión x 100

IPA = Incidencia parasitaria anual: Total de casos de paludismo diagnosticados en laboratorio en un año / población bajo vigilancia x 1000 habitantes

IAF = Incidencia anual de *P. falciparum*: Total de casos de paludismo diagnosticados por *P. falciparum* y otros *Plasmodium* asociados / Total de casos de paludismo diagnosticados por *Plasmodium* x 1000 habitantes

IAV = Incidencia anual de *P. vivax*: Total de casos de paludismo diagnosticados por *P. vivax* / Total de casos de paludismo diagnosticados por *Plasmodium* x 1000 habitantes

IACA = Índice anual de casos autóctonos: Total de casos autóctonos / Total de casos de malaria x 100

TVA = Tasa de viviendas asperjadas: Número de viviendas asperjadas durante el año/ viviendasx100

Fuente: Secretaría de Salud

FORMATO 15.1: EXPERIENCIAS CON ALTERNATIVAS AL USO DEL DDT EN EL CONTROL DE VECTORES DE LA MALARIA.

JURISDICCION : VILLAHERMOSA, TABASCO.

FECHA: Septiembre – diciembre de 1999

ALTERNATIVA : *Bacillus thuringiensis* subespecie *israelensis*, 600 UIP, 0.6 % en peso

RESULTADOS EPIDEMIOLÓGICOS				RESULTADOS ENTOMOLÓGICOS:														
DURACIÓN	LUGAR	SUPERFICIE	AGENTE	Tipo de criadero	Distancia (metros)	Jaula	% de mortalidad en horas					Jaula No.	% de mortalidad en horas					
							1 h.	4 h.	5 h.	21 h.	24 h.		1 h.	4 h.	5 h.	21 h.	24 h.	
4 meses	Villahermosa, Tabasco	Una Ha.	Biológico	No evaluados		No.												
				Jaulas mosquitos testigo (<i>Culex nigripalpus</i>)														
					2	1	60	100	100	100	100	I	80	100	100	100	100	
					4	2	13.3	86.7	100	100	100	II	73.3	100	100	100	100	
					6	3	6.7	100	100	100	100	III	33.3	100	100	100	100	
					8	4	6.7	85.7	92.8	100	100	IV	46.7	93.3	100	100	100	
					10	5	40	100	100	100	100	V	66.7	100	100	100	100	
					12	6	40	93.3	93.3	100	100	VI	53.3	93.3	100	100	100	
					14	7	40	100	100	100	100	VII	33.3	86.7	93.3	100	100	
					16	8	13.3	73.3	86.7	100	100	VIII	0	20	46.7	100	100	
					18	9	0	0	33.3	80	80	IX	0	0	0	53.8	53.8	
					20	10	0	6.7	6.7	46.7	47	X	0	0	0	20	26.7	
						Suma por transecto						Suma	38.7	69.3	74	87.4	88	
						Testigos							0	0	0	0	0	

FORMATO 15.2: EXPERIENCIAS CON ALTERNATIVAS AL USO DEL DDT EN EL CONTROL DE VECTORES DE LA MALARIA.

JURISDICCION : Ranchería la Libertad, del municipio de Humanguillo

FECHA: Enero del 2000

ALTERNATIVA : Pruebas de penetración y efectividad de la niebla con insecticida piretroide Solfac EW 050 (Ciflutrina al 5%) diluido en agua, aplicando a dosis de 1g de ingrediente activo por hectárea. Equipo: Máquina pesada London – Fog.

DURACIÓN	LUGAR	SUPERFICIE	AGENTE	RESULTADOS EPIDEMIOLÓGICOS	Tipo de criadero	RESULTADOS ENTOMOLÓGICOS:			
						Distancia (metros)	% de mortalidad en horas	Interior	Exterior
4 meses	Villahermosa, Tabasco	Una Ha.	Biológico	No evaluados	Jaulas con mosquitos en viviendas (<i>Anopheles vestitipennis</i> y <i>Culex nigripalpus</i>)	Interiores y exteriores de viviendas			
						<i>Anopheles vestitipennis</i>	10 h.	92%	94%
						<i>Culex nigripalpus</i>		87.50%	90%

Fuente: Secretaría de Salud

FORMATO 16: RESUMEN DE INVESTIGACIONES PARA ESTRUCTURAR LA ELIMINACIÓN PROGRESIVA DEL USO DEL DDT

AUTOR, LUGAR	TEMA	OBJETIVOS	RESULTADOS
Dr. Juan Eugenio Hernández (INSP)	Sistema de Información Geográfica (INSP) Evaluación de métodos biológicos	Georeferenciación de los casos de paludismo a nivel de localidades del estado de Oaxaca. Se estudiará la ecología, aspectos individuales de la transmisión y biológicos de las cepas de plasmodios	Está en proceso el registro nominal de casos y la caracterización de localidades persistentes en las que el rociado con DDT notuvp impacto en la transmisión. Se efectúa comparación de datos demográficos de INEGI. Los avances de este proyecto permiten que la información pueda ser ya usada para el mejor desarrollo de los proyectos restantes, particularmente los relativos a impacto ambiental.
Dr. Mario H. Rodríguez (INSP)	<i>Bacillus thuringiensis</i> y <i>B. Sphaericus</i>	Evaluación del impacto de la aplicación de bacilos en poblaciones de larvas y adultos de anófeles	El efecto de la aplicación de <i>B. Sphaericus</i> en las poblaciones de adultos pudo observarse hasta 11 días después de su aplicación
Dr. Mario H. Rodríguez (INSP)	Diagnóstico Rápido de paludismo	Evaluar un sistema rápido de diagnóstico (Dip stick) con administración de tratamiento inmediato con base en la participación de colaboradores voluntarios de las comunidades. Medir el impacto ambiental de piretroides y DDT	Existe baja exposición a deltametrina en las poblaciones estudiadas. Existe baja exposición a deltametrina en las poblaciones estudiadas. Se ha encontrado que las mujeres de Oaxaca presentan mayores concentraciones de DDE comparativamente con las de la costa de Chiapas, lo cual se ha asociado con mayor ingesta de pescado en las primeras. La mayor cantidad de DDT total (130 ppm) encontrado, corresponde a una mujer del mismo estado. Se han encuestado 2 000 trabajadores activos, jubilados, retirado o fallecidos (encuesta indirecta). Los datos preliminares no indican mayor prevalencia de patologías asociadas con la exposición
Dr. Fernando Díaz-Barriga (UASLP)	Exposición a deltametrina y DDT en los estados de Chiapas y Oaxaca (UASLP)	Medir el impacto de la exposición ocupacional de DDT en trabajadores del programa paludismo	Existe baja exposición a deltametrina en las poblaciones estudiadas. Existe baja exposición a deltametrina en las poblaciones estudiadas. Se ha encontrado que las mujeres de Oaxaca presentan mayores concentraciones de DDE comparativamente con las de la costa de Chiapas, lo cual se ha asociado con mayor ingesta de pescado en las primeras. La mayor cantidad de DDT total (130 ppm) encontrado, corresponde a una mujer del mismo estado. Se han encuestado 2 000 trabajadores activos, jubilados, retirado o fallecidos (encuesta indirecta). Los datos preliminares no indican mayor prevalencia de patologías asociadas con la exposición
Dr. Víctor Hugo Borja Aburto (CENSA)	Exposición a DDT en humanos y aspectos reproductivos Evaluación de daño reproductivo asociado con DDT en recién nacidos	Evaluar efectos de DDT en hijos recién nacidos de madres expuestas	Para se han estudiado 100 niños de la región de Pochutla, Oax., en muestras de cordón umbilical, orina y saliva tomadas al nacimiento, a los tres y 6 meses de edad, se analiza la evolución de su patrón hormonal. Para este estudio se tiene la colaboración de la OMS en lo relativo a determinaciones hormonales.
Dr. Víctor Hugo Borja Aburto (CENSA)	Exposición a DDT en humanos y aspectos reproductivos Evaluación de daño reproductivo asociado con DDT en recién nacidos	Evaluar efectos de DDT en hijos recién nacidos de madres expuestas	Para se han estudiado 100 niños de la región de Pochutla, Oax., en muestras de cordón umbilical, orina y saliva tomadas al nacimiento, a los tres y 6 meses de edad, se analiza la evolución de su patrón hormonal. Para este estudio se tiene la colaboración de la OMS en lo relativo a determinaciones hormonales.

FORMATO 17a: RECURSOS MATERIALES DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE MALARIA

Descripción	Cantidad	MOBILIARIO	
		Programa	Apoyo a otros programas %
INFORMACIÓN NO DISPONIBLE			

FORMATO 17b: RECURSOS MATERIALES DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE MALARIA

Descripción (a)	VEHICULOS		Apoyo a otros programas (c)
	Cantidad (b)	Programa %	
INFORMACIÓN NO DISPONIBLE			

**FORMATO 17c: RECURSOS MATERIALES DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE MALARIA
BALANCE DE EQUIPOS DE ASPERCIÓN E INSECTICIDAS DDT Y MALATHION POR ENTIDAD FEDERATIVA
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 1999**

ENTIDAD FEDERATIVA	Nebulizadoras Pesadas		Motomochilas		Hudson		Insecticidas	
	UTILES	INSERVIBLES	UTILES	INSERVIBLES	UTILES	INSERVIBLES	DDT Kgs.	Malathion Lts.
AGUASCALIENTES	0	0	0	0	6	0	650	0

BAJA CALIFORNIA	0	0	0	0	0	0	0	0
BAJA CALIFORNIA SUR	2	1	6	0	7	1	0	200
CAMPECHE	14	1	40	3	58	20	0	0
COAHUILA	5	1	7	1	0	0	350	2800
COLIMA	7	0	9	0	20	0	13000	2000
CHIAPAS	16	0	74	19	219	201	200	5822
CHIHUAHUA	1	0	20	0	20	0	0	1600
DISTRITO FEDERAL	0	0	0	0	0	0	0	0
DURANGO	2	0	4	0	18	5	1500	600
GUANAJUATO	0	0	1	0	10	0	420	0
GUERRERO	25	8	77	30	177	85	3200	218
HIDALGO	6	0	35	10	20	0	350	1000
JALISCO	9	1	0	0	70	10	1917	2858
MEXICO	2	0	13	4	8	0	65	400
MICHOACAN	8	3	10	0	143	149	5040	2400
MORELOS	8	0	8	2	40	40	1000	0
NAYARIT	3	1	1	0	10	6	115	2400
NUEVO LEON	23	0	22	0	12	0	0	3600
OXACA	20	0	73	0	230	154	8001	1400
PUEBLA	4	5	19	8	69	21	11197	2089
QUERETARO	2	1	6	3	18	20	1000	175
QUINTANA ROO	13	2	6	2	8	15	210	0
SAN LUIS POTOSI	10	1	18	4	40	20	0	0
SINALOA	18	0	31	21	60	71	10000	3000
SONORA	14	0	28	0	31	0	0	0
TABASCO	14	1	0	0	57	70	0	800
TAMAULIPAS	15	0	2	0	8	7	500	0
TLAXCALA	0	0	0	0	0	0	0	0
VERACRUZ	29	0	91	0	100	40	28000	14000
YUCATAN	20	0	6	0	16	14	35	6000
ZACATECAS	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL ESTADOS	290	26	607	107	1475	949	86750	53362
APOYO FEDERAL	32	0	300	0	0	0	0	0
GRAN TOTAL	322	26	907	107	1475	949	86750	53362

* Fuente: Jefes de Departamentos de Programas Estatales

FORMATO 17d: RECURSOS MATERIALES DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE MALARIA

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Descripción	Cantidad	Apoyo a otros programas	
		Programa	%
INFORMACIÓN NO DISPONIBLE			

**FORMATO 17e: RECURSOS MATERIALES DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE MALARIA
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 2000**

ENTIDAD FEDERATIVA	Insecticidas	
	DDT Kgs.	Malathion Lts.
AGUASCALIENTES	650	0
BAJA CALIFORNIA	0	0
BAJA CALIFORNIA SUR	0	200
CAMPECHE	0	0
COAHUILA	350	2800
COLIMA	13000	2000
CHIAPAS	200	5822
CHIHUAHUA	0	1600
DISTRITO FEDERAL	0	0
DURANGO	1500	600
GUANAJUATO	420	0
GUERRERO	3200	218
HIDALGO	350	1000
JALISCO	1917	2858
MEXICO	65	400
MICHOACAN	5040	2400
MORELOS	1000	0
NAYARIT	115	2400
NUEVO LEON	0	3600
OXACA	8001	1400
PUEBLA	11197	2089
QUERETARO	1000	175
QUINTANA ROO	210	0
SAN LUIS POTOSI	0	0
SINALOA	10000	3000
SONORA	0	0
TABASCO	0	800
TAMAULIPAS	500	0
TLAXCALA	0	0
VERACRUZ	28000	14000
YUCATAN	35	6000
ZACATECAS	0	0
TOTAL	86750	53362

* Fuente: Jefes de Departamentos de Programas Estatales

FORMATO 17f: RECURSOS MATERIALES DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE MALARIA

EXISTENCIA DE MEDICAMENTOS			
Descripción	Cantidad	Apoyo a otros programas	
(a)	(b)	(c)	
		Programa	%
Información no disponible			

FORMATO 17g: RECURSOS MATERIALES DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE MALARIA

OTRO TIPO DE RECURSOS			
Descripción	Cantidad	Apoyo a otros programas	
(a)	(b)	(c)	
		Programa	%
Información no disponible			

**FORMATO 18: RECURSOS MATERIALES DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE MALARIA
PERSONAL EXISTENTE EN EL PROGRAMA DE PALUDISMO EN LOS ESTADOS POR CODIGO
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 1999**

ENTIDAD FEDERATIVA	C O D I G O S									PERSONAL DEL PROG. QUE EL EDO. ASIGNO A OTROS PROG.	TOTAL
	JEFE DE DISTRITO MO2056	JEFE DE SECTOR MO55	JEFE DE BRIGADA MO2054	TEC. EN PROG. SALUD MO2073	MICROSCOPISTA MO2098	ENTOMOLOGO	AUX. DE ENTOM.	** OTROS CODIGOS			
AGUASCALIENTES	1	0	0	4	1	1	0	0	0		
BAJA CALIFORNIA SUR	0	1	0	2	1	1	0	3	0		
CAMPECHE	3	11	21	68	5	3	3	5	41	16	
CHIAPAS	16	21	94	196	14	11	9	3	85	44	
CHIHUAHUA	1	8	25	18	1	2	0	1	6	6	
COAHUILA	0	0	0	3	0	0	1	7	2	1	
COLIMA	1	3	4	13	1	3	3	7	0	3	
DURANGO	1	3	3	22	2	2	2	1	0	3	
GUANAJUATO	0	3	0	9	0	0	0	1	2	1	
GUERRERO	18	33	74	230	25	12	9	30	119	55	
HIDALGO	1	8	1	49	2	3	3	3	0	7	
JALISCO	6	9	3	51	7	2	3	11	0	9	
MEXICO	0	7	15	19	2	2	2	1	0	4	
MICHOACAN	15	33	79	147	12	8	3	5	167	46	
MORELOS	2	4	47	23	5	3	3	3	0	9	
NAYARIT	2	9	26	85	3	3	3	3	0	13	
NUEVO LEON	3	3	1	15	0	1	1	6	0	3	
OXACA	21	44	101	320	22	14	5	15	*	54	
PUEBLA	8	18	27	98	8	3	1	27	37	22	
QUERETARO	1	4	2	16	2	1	1	0	0	2	
QUINTANA ROO	8	6	62	15	4	3	3	3	0	10	
SAN LUIS POTOSI	1	8	10	71	5	3	3	12	0	11	
SINALOA	9	37	58	228	12	7	9	39	38	43	
SONORA	2	11	17	40	3	1	1	15	14	10	
TABASCO	7	16	20	100	9	2	3	13	0	17	
TAMAULIPAS	2	3	0	43	3	5	4	35	0	9	
VERACRUZ	10	40	38	305	23	5	6	12	8	44	
YUCATAN	2	6	19	10	3	1	0	9	4	5	
ZACATECAS	2	1	2	16	2	2	2	1	1	2	

TOTAL	143	350	749	2216	177	104	83	271	524	4617
-------	-----	-----	-----	------	-----	-----	----	-----	-----	------

* Pendiente de información

**Incluye personal de otros programas que el estado asignó al de vectores

**FORMATO 19: RECURSOS FINANCIEROS DEL PROGRAMA DE
PREVENCIÓN Y CONTROL DE MALARIA. ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 2000**

Descripción	Monto M.N.		
	1998	1999	2000
PRESUPUESTO FEDERAL	12,351,600.00	53,645,000.00	65,000,000.00
PRESUPUESTO ESTATAL	337,720,400.00	451,355,000.00	514,364,000.00
TOTAL	350,072,000.00	505,000,000.00	579,364,000.00

Fuente: Secretaría de Salud