

PROBLEMAS QUE DIFICULTAN EL DESARROLLO NORMAL DE LOS PROGRAMAS DE ERRADICACION DE LA MALARIA ^{1, 2}

Dr. Silvio Palacios Fraire ³

La agudización de los problemas técnicos y la frecuencia de los problemas administrativos, operacionales y económicos que enfrentan los programas de malaria han determinado la necesidad de cambios. Con este análisis se pretende facilitar los pasos hacia una nueva estrategia basada en un enfoque epidemiológico más profundo, en una preparación más amplia de los malariólogos, y en los factores culturales y económicos que definen las áreas rurales de las Américas.

Introducción

La intención de este tema es presentar los principales problemas que enfrentan los programas de malaria en las Américas, de modo breve y que motive la discusión y la crítica. Se espera que ello sirva de orientación para facilitar los caminos que ha de tomar la futura estrategia.

Antes de entrar en materia conviene dejar establecidos cinco enunciados: 1) existen bases suficientes para afirmar que ante la complejidad que presentan los problemas, resulta imposible resolverlos todos con un método exclusivo; 2) enfrentar problemas y crear conciencia de que los conocimientos actuales no son definitivos, significa alcanzar muchas posibilidades de progreso para los programas de malaria; 3) debe iniciarse inexorablemente el camino del estudio y de la investigación cuando la experiencia, los conocimientos actuales y la rutina cesan de resolver los problemas, y lo que es más importante aún, dejan de plantearlos; 4) reconocer que hemos exagerado, al "razonar por analogía", cuando pensamos y actuamos como si la misma especie del vector y del parásito, e incluso la gente, se comportaran de igual manera en áreas distintas y, más

aún, en complejos ecológicos diferentes, y 5) hay que efectuar con urgencia una revisión de los programas de adiestramiento y poner énfasis en la preparación de técnicos que puedan asumir la responsabilidad de la investigación en los países con problemas de persistencia.

Resistencia fisiológica de los vectores

De las 10 especies de anofelinos que se consideran importantes en las Américas, cuatro presentan el fenómeno de resistencia fisiológica en parte de su área de distribución: el *A. quadrimaculatus* en Estados Unidos de América; el *A. pseudopunctipennis* en Guatemala y México; el *A. albimanus* en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua y Panamá, y el *A. albipennis* en Colombia y Brasil. En América Central hay áreas con *A. albimanus* resistente al DDT, HCH, DLN y al malatión, y en algunas localidades de Guatemala y Nicaragua así como en muchas de El Salvador esta especie es también resistente al propoxur.

En Guatemala se encuentra una alta y generalizada resistencia del *A. albimanus* al DDT y se utiliza el propoxur con resultados francamente favorables. No obstante, preocupa el hecho de que se extienda la resistencia del vector a este insecticida. En El Salvador es evidente que los problemas son más complejos y más serios que los de otros países centroamericanos; la resistencia gene-

¹ Trabajo presentado en la II Reunión de Directores de los Servicios Nacionales de Erradicación de la Malaria de las Américas, celebrada en Quito, Ecuador, del 21 al 26 de abril de 1975.

² Publicado en inglés en el *Bulletin of the Pan American Health Organization*, Vol. IX, No. 4, 1975.

³ Jefe del Departamento de Erradicación de la Malaria, OPS.

ralizada del *A. albimanus* al DDT y al propoxur, amén de los problemas administrativos y operacionales existentes, han originado un deterioro del programa que ha redundado en un aumento considerable de la incidencia malárica. En Nicaragua, donde primero se descubrió la resistencia al propoxur, después de producirse una mejoría en 1972 y 1973, nuevamente se elevó el número de casos, así como el número de infecciones de *P. falciparum* y el de infecciones mixtas. En Honduras se encuentra resistencia al DDT, pero por ahora los problemas administrativos parecen tener más importancia debido a la escasez de DDT y propoxur. En Costa Rica y Panamá se descubrieron pequeños focos de resistencia del *A. albimanus* al DDT, pero fue sustituido por el propoxur, lo que ha dado en la actualidad resultados favorables. En México está muy extendida la resistencia del *A. pseudopunctipennis* al DDT, si bien en muchos lugares esta resistencia no alcanza niveles altos. Las pruebas realizadas con malatión, fenitrotión y propoxur, indican susceptibilidad del *A. pseudopunctipennis* a estos insecticidas (figura 1).

En El Salvador y Nicaragua, en 1971, se descubrió también resistencia del *A. albimanus* al fenitrotión.

Interesa destacar ciertas situaciones que complican extraordinariamente el análisis y la interpretación del fenómeno denominado "resistencia". Por ejemplo: a) existen áreas contiguas a localidades donde hay persistencia de la transmisión, en que unas zonas presentan resistencia del *A. albimanus* al DDT y otras muestran susceptibilidad sin grandes variaciones en la incidencia (El Salvador); b) se encuentra la combinación de resistencia y reposo limitado en el interior de las viviendas o con franca exofilia—lo que supone casi una contradicción biológica—sin aplicar insecticidas con fines agrícolas (Oaxaca, México); c) en áreas con resistencia de *A. pseudopunctipennis* se logró interrumpir la transmisión (Morelos, México), lo mismo que en áreas con resistencia de *A. albimanus* (Chiapas, México); d) se

observa la casi siempre coincidente resistencia del *A. albimanus* con aplicaciones masivas de insecticidas para fines agrícolas y la coincidencia menos frecuente en el caso de *A. pseudopunctipennis*, y e) existen áreas de *A. albimanus* en Colombia y Brasil con resistencia al DDT, que fueron responsivas.

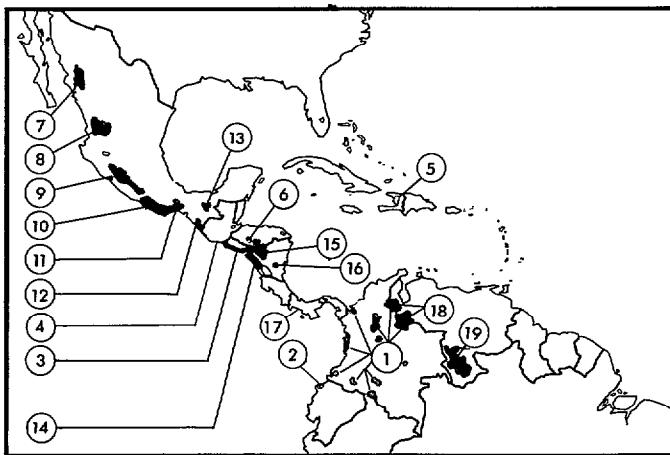
Estudios confiables han puesto de manifiesto que cuando la resistencia fisiológica de los vectores está presente en áreas donde continúa la transmisión, esta no constituye la única causa que origina el problema de la persistencia, lo cual hay que tener en cuenta al considerar un cambio de insecticida. Por consiguiente, antes de tomar esta decisión debe tenerse un mejor conocimiento de lo que sucede con los factores epidemiológicos, entomológicos y antropológicos.

Consideramos útil recordar que el uso de larvicidas organofosforados puede producir resistencia de los mosquitos a los adulticidas clorados. La primera comunicación acerca de este asunto fue presentada en el Seminario sobre la Susceptibilidad de los Insectos a los Insecticidas, celebrado en Panamá en 1958. Recientemente, este problema se ha observado en algunos distritos de los Estados de California y Florida (E.U.A.), donde se han utilizado ambos insecticidas como adulticidas y larvicidas, lo que aumentó rápidamente la resistencia. Parece ser que "la acción selectiva de los insecticidas clorados no origina resistencia a los compuestos organofosforados, pero la acción selectiva de estos origina resistencia frente a los primeros".

Hace ya muchos años que se recomendó no usar simultáneamente insecticidas de análoga composición química, contra adultos y larvas de la misma especie, en una misma localidad o área. Mencionamos también, como muy importante, la resistencia cruzada de fosforados y carbamatos, recientemente descubierta.

Las diferencias actuales de clasificación e interpretación de los resultados de las pruebas de susceptibilidad deben ser motivo de análisis y discusión. Otro aspecto relevante es que las larvas pueden presentar mayor

FIGURA 1—Distribución geográfica de áreas de transmisión malárica en donde el progreso depende de la aplicación de nuevas medidas de ataque para resolver problemas técnicos.



País y áreas	Población (áreas con problemas)	Área km²	Insecticida		Vectores principales	Causas del problema
			Tipo usado	Años de cobertura		
COLOMBIA ① Bajo Cauca; Urabá; Cakatambo; Sararé; Litoral Pacífico Central; Magdalena Medio; Alto Territorio Vásquez, Ariari; Aito Caquetá	605,587	131,936	DDT	8-14	<i>A. darlingi</i> <i>A. punctumaculata</i> <i>A. nuñeztovari</i> <i>A. albimanus</i> <i>A. neivai</i>	Vector; vivienda precaria, colonización; problemas sociales; resistencia del parásito a la cloroquina; operación difícil; renuencia, movimientos de población; agresión a superficies rociadas; casas temporales
ECUADOR ② Esmeraldas; Napo	263,735	40,583	DDT	6	<i>A. punctumaculata</i> <i>A. albimanus</i>	Colonización; vivienda precaria
EL SALVADOR ③	864,762	7,689	DDT Propoxur	16 3	<i>A. albimanus</i>	Resistencia del vector
GUATEMALA ④ Costa Sur; Nueva Concepción	331,891	6,439	Propoxur	3	<i>A. albimanus</i>	Resistencia del vector al DDT y al propoxur
HAITI ⑤ Cité Simone O. Duvalier; Jacmel; Cayes-Jacmel; Valle de la Coma; Gross-Morne; Petit-Goave	85,500	—	DDT	5-12	<i>A. albimanus</i>	Resistencia del vector al DDT; migraciones; cobertura inadecuada
HONDURAS ⑥ Área Sur; Valle de Jamatrán; Valle de Talanga y Cedros	204,486	5,436	DDT DLN MAL	6 1 1½	<i>A. albimanus</i> <i>A. pseudopunct.</i>	Resistencia al DDT y al DLN, migración interna y externa de la población; tipo de casas
MEXICO ⑦ al ⑩ Cuencas del Fuerte, Sinaloa, Humaya y Tamazola; Área Huico; Cuena del Balsas; Costa Chica de Guerrero y Costa de Oaxaca; Matías Romero; Tapachula-Suchiate; Centro de Chiapas	4,228,531	179,086	DDT DLN	16	<i>A. pseudopunct</i> <i>A. albimanus</i>	Migración interna; resistencia de los vectores; vivienda precaria; agresiones a superficies rociadas; casas temporales.
NICARAGUA ⑪ al ⑬ Región del Pacífico; Región Central; Región del Atlántico	1,364,650	27,381	DDT MAL Propoxur	4 4-5 3½-3¾	<i>A. albimanus</i>	Resistencia del vector al DDT y al malatión
PANAMA ⑭ Lago Gatún; Transistmica y Forobelo; Jaqué; Garachiné-Sambú; Chinina (Chepo)	13,466	3,625	DDT	11-12	<i>A. albimanus</i>	Resistencia del vector y del parásito
VENEZUELA ⑮ y ⑯ Área occidental; área meridional	487,687	139,946	DDT	24	<i>A. nuñeztovari</i> <i>A. darlingi</i>	Exofilia del transmisor; migración de la población; colonización; renuencia o falta de colaboración de la población

Fuente: Organización Panamericana de la Salud. Estado de la erradicación de la malaria en las Américas—XXII Informe. Documento mimeografiado No. CSP19/16, presentado a la XIX Conferencia Sanitaria Panamericana, XXVI Reunión del Comité Regional de la OMS para las Américas, Washington, D.C., septiembre-octubre de 1974.

mortalidad que los adultos y sus niveles de resistencia pueden ser distintos de los observados en estos. Estas diferencias en la mortalidad mayor de las larvas, mediante el uso de algunos insecticidas, pueden significar una ventaja y ser decisivas en el momento de elegir una medida complementaria o sustitutiva.

Conviene recalcar otro aspecto relacionado con el fenómeno de la resistencia y que quizá adquiera mayor importancia en un futuro próximo; nos referimos a las aplicaciones espaciales de insecticidas mediante el método de volumen ultrarreducido que parece producir mayor mortalidad, incluso de los mosquitos resistentes, que cuando se usan las fórmulas tradicionales. Esta realidad repercutirá también en la necesidad de crear nuevos métodos para la ejecución e interpretación de pruebas de susceptibilidad.

Otro problema íntimamente ligado con la resistencia fisiológica de los vectores a los insecticidas, es el uso indiscriminado de estos en la agricultura. Urge, pues, tomar decisiones; el primer paso sería que los Servicios Nacionales de Erradicación de la Malaria (SNEM) obtuvieran información tan detallada como fuera posible sobre este asunto, en las áreas con persistencia de la transmisión. Estos datos junto con los de malaria, serán indispensables para intercambiar la información con los servicios de agricultura y establecer la coordinación necesaria. Un segundo paso podría ser la creación de un grupo de trabajo integrado por representantes de los servicios de agricultura, salud y malaria, y si se considerara oportuno, por algún funcionario conocedor de la fabricación o importación oficial y privada de insecticidas sin olvidar a los especialistas en entomología agrícola. El resultado deseable sería la revisión o redacción de una legislación más completa que llevara a la práctica el uso racional de insecticidas y la protección adecuada contra los riesgos que implica su manejo.

Resistencia de comportamiento

Para emprender una medida de ataque y utilizar métodos complementarios es requisito indispensable conocer los hábitos de los vectores. La experiencia de muchos años en las Américas nos enseña que en un número apreciable de áreas con problemas técnicos, la exofilia de los vectores puede ser tan pronunciada que constituye un obstáculo importante que exige el estudio y la adopción de otros medios de lucha. Esto sucede con el *A. nuñeztovari* en la región occidental de Venezuela y la región oriental y norte de Colombia; lo mismo acontece en el litoral sur de Brasil con el *A. (kerteszia) cruzi cruzi*, que además de tener hábitos domésticos transmite la malaria fuera de las viviendas, y en algunas áreas el *A. darlingi* y el *A. aquasalis* también han manifestado sus inclinaciones tanto endófagas y endófilas como exófagas y exófilas. En diversos estudios realizados en áreas con persistencia de la transmisión, como por ejemplo México, se ha encontrado que el *A. pseudo-punctipennis* tiene una clara tendencia a la exofilia y pica igualmente al hombre y a los animales. Como es de conocimiento general, los anofelinos vectores no son estrictamente domésticos, endófagos o endófilos, sino que en su población existen fracciones mayores o menores que pican y reposan fuera de las viviendas (*A. punctimacula* en Colombia y *A. cruzi cruzi* en Brasil). En resumen, hay vectores que reposan fuera de las viviendas en ciertas áreas de su distribución geográfica. Ejemplos típicos son el *A. nuñeztovari* y el *A. punctimacula* que descansan en suelo muy sombreado y el *A. darlingi* que reposa arriba del suelo en vegetación más o menos densa.

Es sabido que poblaciones de anofelinos de una misma especie pueden presentar hábitos diferentes en distintas áreas, pero la identificación de sus variaciones y posibles subespecies ya no está comprendida en las claves morfológicas, sino en los métodos

citogenéticos y en la confección e interpretación de los "mapas cromosómicos".

El no estudiar bien los lugares de alimentación y de reposo de los vectores—cuando tratamos de averiguar las causas posibles de la persistencia de la transmisión—siempre plantea problemas. Con el fin de determinar ciertas situaciones de transmisión persistente en Venezuela, se comparaba el número de vectores contados en el momento de picar, simultáneamente con los vectores capturados llenos de sangre, mientras reposaban en el interior de la vivienda, lo que permitió determinar que el exofilismo era otro factor más de las causas conocidas.

Con el *A. pseudopunctipennis* y otros vectores es frecuente el hábito de picar al hombre en el interior de las viviendas rociadas o en sus alrededores. A menudo eligen sus sitios de reposo a distancias variables de las viviendas, sea en la vegetación, sea en cuevas, o bien cerca de criaderos y otros lugares donde las condiciones son óptimas para el desarrollo del ciclo gonotrófico. El conocimiento de estos lugares será otro factor decisivo para justificar medidas complementarias eficaces.

En la actividad intradomiciliaria de los vectores se pueden distinguir tres posibilidades adversas: sin reposo, con corto reposo y con reposo en partes no rociadas.

Las características ecológicas de diversas regiones maláricas americanas propician la gran supervivencia de vectores en lugares de reposo externo (*A. darlingi*, *A. nuñeztovari* y *A. punctimacula*). Generalmente, estas regiones están ubicadas en altitudes inferiores a los 100 metros sobre el nivel del mar y con frecuencia coinciden, unas veces en áreas de colonización y viviendas muy precarias, y otras en zonas con diferentes cultivos, especialmente de algodón, lo que determina migraciones humanas masivas y estacionales en áreas con *A. albimanus*, *A. punctimacula* y *A. pseudopunctipennis*. Un ejemplo que podría encajar aquí sería la situación de ciertas áreas con nuevas explotaciones petrolíferas.

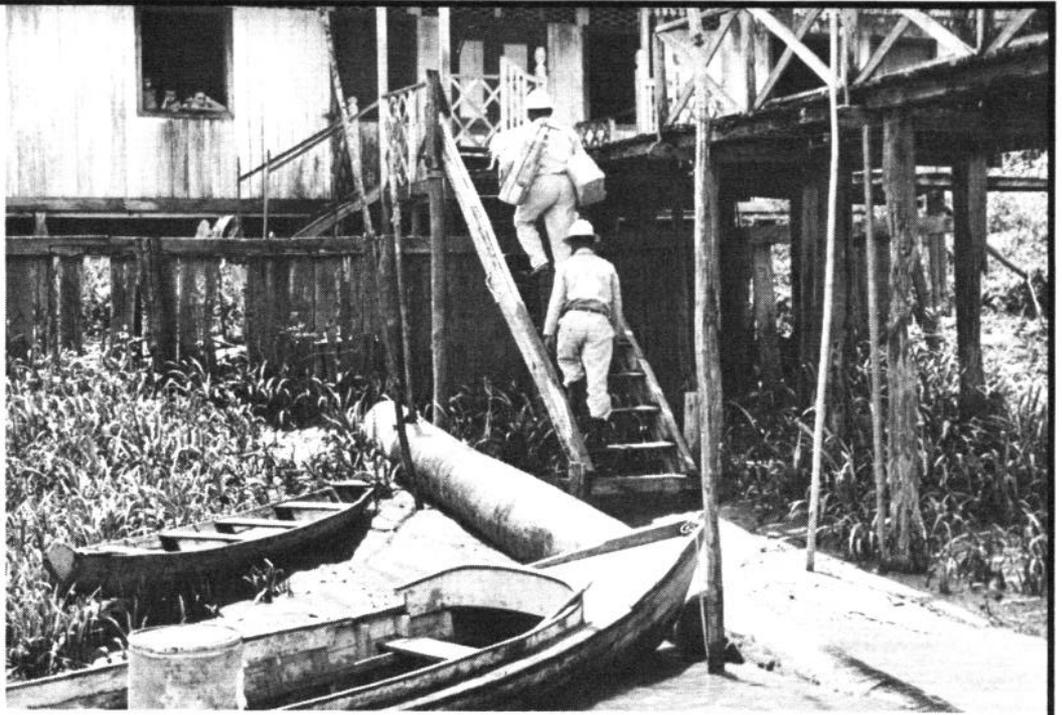
Los vectores *A. darlingi*, *A. nuñeztovari* y *A. punctimacula* eran exófilos en Colombia con anterioridad al uso del DDT. Existen diversos trabajos que demuestran que estos tres vectores combinan la exofilia con la endofagia; por ejemplo, el *A. darlingi* en Brasil y Colombia, el *A. punctimacula* en Colombia y Ecuador y el *A. nuñeztovari* en Colombia y Venezuela.

El hecho más saliente es que muchas veces culpamos a la exofilia de la transmisión. Que aquella existe, nadie lo pone en duda, aunque sin recordar que el comportamiento humano puede constituir un problema mayor que el mismo vector.

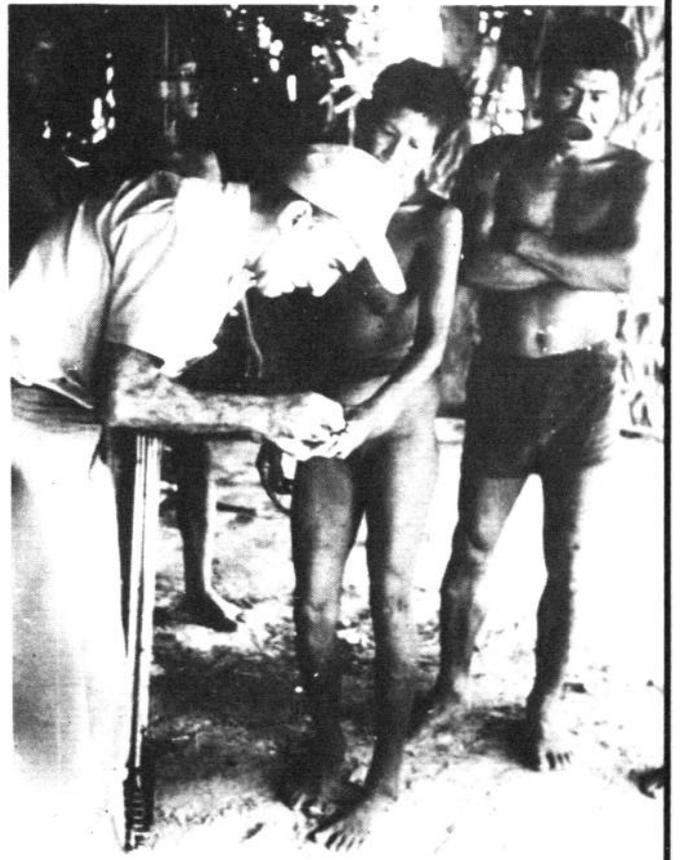
Estudios realizados en áreas refractarias sugieren que los vectores transmiten la malaria principalmente en el interior de las casas, pero parece ser insuficiente la duración de los contactos del vector con las superficies rociadas. Según Elliott, la duración de los contactos muestra distribuciones de períodos muy cortos, de un promedio de uno a tres minutos para *A. nuñeztovari* y *A. punctimacula* y de períodos más largos para *A. darlingi*.

Otro aspecto importante que se debe tener en cuenta es el reposo del vector en las superficies no rociadas. Es frecuente encontrar en muchas viviendas rurales ropa colgada, así como otros objetos que no se rocían, en los cuales se capturan abundantes vectores. García Martín observó en estudios realizados con *A. darlingi* y *A. nuñeztovari*, que más del 50% de los vectores se encontraban posados sobre superficies no rociadas; si a esto añadimos las probabilidades de que queden superficies sin rociar por fallas operacionales, estaremos contribuyendo así a que el vector no entre en contacto con el insecticida. Entre las posibilidades que tienen los vectores de no reposar en superficies rociadas, figura el hecho de que descansen a una altura mayor de tres metros. Varios estudios efectuados con diferentes vectores de Ecuador y Colombia demostraron que la altura promedio de reposo de los mosquitos es menor de un metro;

Actividades antimaláricas en las riberas de ríos de la cuenca amazónica del Estado de Pará, Brasil.



Investigación epidemiológica de malaria en áreas de difícil acceso en la selva amazónica brasileña.



que aproximadamente el 15% se posaba por arriba de un metro, y que el 1% apenas se encontraba por encima de 1.8 m. El hecho de que los mosquitos busquen reposo a más de tres metros está condicionado también a la altura de las viviendas y los techos. Sirven de ejemplo los galpones donde duermen los braceros temporales, construidos en la mayoría de las zonas con cañaverales y en las casas con techos con declives pronunciados en regiones de gran precipitación pluvial. Rachou estudió en Centroamérica este tipo de vivienda de 4.5 y 6 metros de altura, en las que encontró escasos ejemplares de *A. apicimacula*, *A. punctimacula* y *A. albimanus* reposando en alturas superiores a los tres metros.

Otros componentes de la resistencia de comportamiento de los vectores pueden ser la irritabilidad y la evasión. El DDT tiene un efecto irritante sobre los mosquitos, pero los métodos actuales para medirlo presentan ciertas limitaciones, especialmente en su interpretación epidemiológica. Tomemos como ejemplos la irritabilidad del *A. albimanus* en algunas áreas de Centroamérica así como también la evasión del *A. nuñeztovari* en Venezuela. La combinación de irritabilidad o evasión con antropofilia, cuando no ambas, puede constituir un problema de repercusión epidemiológica.

El enfoque de los problemas de persistencia de la transmisión de la malaria ocasionados por la resistencia fisiológica y/o de comportamiento de los vectores, se puede basar en hechos que suceden en programas de erradicación en las Américas, pero estas situaciones son generalmente tan complejas, que no resulta fácil identificar como causas el grado de su participación. Hasta ahora, los modelos matemáticos no han resultado eficaces para aclarar este tipo de problemas.

Inactivación del insecticida

Un factor que podría considerarse en el conjunto multifactorial de persistencia de la transmisión, es la inactivación del insecti-

cida por absorción, en el que las partículas desaparecen de la superficie rociada debido más a características físicas que químicas. Los barros de color rojo y naturaleza laterítica se consideran material con mayores probabilidades de presentar este fenómeno. Las diferencias de temperatura y humedad relativa condicionan también el grado de absorción; vale decir, a mayor temperatura mayor absorción y a mayor humedad relativa menor absorción. En la década de los 50 se hicieron numerosos estudios en Brasil y México, pero hasta ahora no se ha podido incriminar la absorción como causa de persistencia de la transmisión.

Resistencia de *P. falciparum* a la cloroquina

Durante los últimos 15 años en ciertas regiones de Brasil, Colombia, Guyana, Panamá, Surinam y Venezuela, se identificaron cepas de *P. falciparum* resistentes a la cloroquina, con grados que oscilan del RI al RIII, mediante pruebas de susceptibilidad *in vivo*. En Brasil, Colombia y Panamá también se realizaron pruebas *in vitro*, que confirmaron resistencia a la cloroquina. Asimismo, en México, Haití y El Salvador dichas pruebas demostraron que las cepas de *P. falciparum* estudiadas eran susceptibles a ese insecticida. La técnica *in vitro* de Rieckmann es sencilla y factible de realizar en condiciones de campo; no es necesario esperar el tiempo requerido para las pruebas *in vivo* ni es menester realizar el seguimiento de los casos estudiados para conocer los resultados.

Si los insecticidas son eficaces para interrumpir la transmisión, el problema de resistencia de los parásitos a los medicamentos tiene menor importancia epidemiológica.

Interesa resaltar tres aspectos del problema:

1. El hecho de que en algunos países no se haya comprobado aún el fenómeno de resistencia a la cloroquina, no significa que sea imposible o poco probable su aparición. Las comunicaciones internacionales de hoy facilitan extraordinariamente las posibilidades

de importación de casos de malaria procedentes de países donde existe el problema de resistencia del *P. falciparum* a las 4-aminoquinoleínas.

2. Tener siempre presente la posible aparición del fenómeno de resistencia cuando se usan medicamentos antimaláricos, ya sea en tratamientos colectivos, como reservas familiares o cualquier otro sistema de administración que signifique exposición masiva y frecuente de los parásitos a los medicamentos.

3. Que las pruebas *in vitro* evitan por completo las dudas sobre la ingestión y absorción de la cloroquina que surgen en las pruebas *in vivo* y además disminuyen la influencia del factor inmunitario. Conociendo el grado de maduración de los parásitos asexuados en la sangre del paciente, se pueden obtener en 24 horas y en el campo, los resultados de susceptibilidad o de resistencia del *P. falciparum* a la cloroquina y a otras drogas.

Malaria en los monos

Los parásitos de la malaria humana pueden desarrollarse en algunos monos y ser transmitidos al hombre por diferentes anofelinos, incluyendo especies americanas, tales como el *A. (kerteszia) cruzi*, el *A. quadrimaculatus*, el *A. albimanus* y otros, pero ello parece tener una importancia muy limitada en los programas de malaria de las Américas y menos para ser considerado como un problema.

Factores antropológicos

Como introducción valiosa al estudio de los factores antropológicos que ocasionan problemas, recordemos la afirmación de Galdon en el sentido de que si no se conseguía o se aplazaba demasiado la erradicación ello sería debido en gran parte a los factores humanos y no exclusivamente a los habitantes de las áreas maláricas.

La ecología humana es tan importante como la ecología del vector. Los problemas

relacionados con la ecología y etología humanas han sido probablemente los que con más frecuencia han contribuido a la persistencia de la transmisión.

Características de la vivienda

La construcción precaria de las viviendas es muy frecuente en las áreas donde persiste la transmisión de la malaria. En las zonas rurales de las Américas se encuentra un número considerable de viviendas que apenas cuentan con una o dos paredes, por ser este el tipo de construcción común, o por tratarse de refugios provisionales y temporales. También se construyen paredes discontinuas y con aberturas de todo tamaño. No obstante, no siempre es fácil comprobar la influencia que tienen las construcciones "abiertas" en la persistencia de la transmisión.

Las viviendas de techo alto pueden tener significación epidemiológica cuando son numerosas y predominan en ellas los desvanes, tapancos, buhardillas y entarimados, por estar situados siempre en partes altas y por ser lugares que se destinan para dormir. Es más, las viviendas provistas de corredores, galerías externas y terrazas favorecen las reuniones en las horas de mayor actividad de algunos vectores.

Las viviendas construidas inter-ciclos o por etapas (con frecuencia en áreas rurales) y, naturalmente, las que se dejan de rociar por diferentes causas, pueden plantear problemas cuando: a) la localidad es positiva; b) están situadas en medio disperso; c) se trata de viviendas temporales o provisorias; d) están situadas cerca de criaderos, y e) hay positivos en la vivienda o en las casas vecinas.

Entre los problemas originados también por factores antropológicos resaltan las reducciones, las agresiones al rociamiento (encalado, empapelado y limpieza) y las modificaciones de superficies rociadas que muchas veces obedecen a insuficiente divulgación o a patrones culturales no tomados

en cuenta, lo cual impide proceder de acuerdo.

Es fácil observar la costumbre de dormir fuera de las casas, y aunque existen pocas probabilidades de poder cuantificarla para realizar una buena evaluación, su ocurrencia, sobre todo la relacionada con la exofilia del vector, permite catalogarla como posible causa. Con frecuencia en muchas áreas malarías se suele pernoctar en refugios provisionales a fin de vigilar cultivos o cosechas o con motivo de concentraciones populares y religiosas. En la mayoría de los países existen diversos estudios que muestran la importancia de este factor en la persistencia de la transmisión.

Migraciones humanas

En la dinámica actual del proceso de desarrollo de América Latina, encontramos cambios demográficos íntimamente relacionados con la malaria. Un buen ejemplo de ello son los movimientos de población de todo tipo, sean estos organizados, desorganizados, individuales, familiares, de pequeños o grandes grupos, permanentes, estacionales (cosechas), temporales (construcción de caminos) o bien definitivos (colonizaciones). En varios programas se ha estudiado este fenómeno, así como sus posibilidades de control e incluso se han aplicado medidas preventivas, pero generalmente el estudio y las medidas de urgencia surgen cuando ya existe el problema. Disponemos de muchos ejemplos que demuestran la presencia de casos importados de áreas con transmisión, del mismo país o de países vecinos, cuando los movimientos de población son frecuentes. Recordemos que no es fácil detectar portadores asintomáticos incluso con encuestas totales, en particular cuando la población migratoria es campesina y se dirige a áreas de precarias comunicaciones, situaciones que pueden originar el restablecimiento de la transmisión.

Grupos de población primitiva y aislada

Ejemplos extremos serían las poblaciones selváticas de la región Amazónica, de vida tribal, sumamente primitiva, nómada y muchas veces agresiva, así como las poblaciones, también aisladas, muy dispersas, que viven a lo largo de ríos y afluentes y en cientos de islas donde se dedican a la explotación de caucho, castaño y madera, puestos de ganado y campamentos mineros de oro y diamantes. Estos problemas requieren un enfoque antropológico y operacional más profundo que defina las posibilidades actuales.

Malaria hecha por el hombre

Existen en las Américas ejemplos que cubren una amplia gama de situaciones relacionadas con la llamada "malaria hecha por el hombre"; mencionaremos los embalses, los sistemas de riego, las explotaciones que requieren la extracción de materiales del suelo, la operación de obras hidráulicas, la construcción de carreteras y la ubicación de nuevas localidades, que pueden originar extensos criaderos de vectores de malaria y otras enfermedades, cuando no se toma en cuenta su impacto ecológico en la planificación, construcción y operación de los citados proyectos.

Como último comentario sobre los aspectos antropológicos, debe recordarse que cuando se planean o ejecutan campañas educativas, es indispensable tener en cuenta los patrones culturales que caracterizan a las poblaciones.

Dificultades operacionales, administrativas y financieras

Estas dificultades merecen una consideración especial. Muchos problemas se solucionarán al perfeccionarse los actuales sistemas de trabajo y obtener el financiamiento adecuado. Son factibles de mejorar: la actualización permanente del reconocimiento geográfico y de los itinerarios; la supervisión

que pueda servir de evaluación operacional de la cobertura, si esta ha sido total, completa, suficiente y oportuna; los planes logísticos de abastecimiento y transporte; la política de personal, mediante estímulos que traten de compensar las dificultades que suponen el duro trabajo de campo y los salarios siempre insuficientes, sobre todo de los trabajadores menos favorecidos, lo que plantea problemas de reclutamiento y permanencia en los puestos y, requiere además, una coordinación más efectiva con organismos gubernamentales, directa o indirectamente relacionados con el programa (Ministerios de Hacienda, Salud, Educación, Agricultura, Obras Públicas, Comunicaciones, Recursos Hidráulicos, Transporte, Defensa y autoridades municipales).

En lo que atañe a financiamiento pensamos que, de un modo general, los fondos asignados hoy día a los programas de erradicación de la malaria no son suficientes para compensar los aumentos de salarios, la inflación, las crecientes necesidades impuestas por los problemas técnicos y, sobre todo, los aumentos exagerados en los precios del DDT y el propoxur, que compran actualmente los Gobiernos.

Para Centroamérica se cotizaron los siguientes precios CIF en dólares:

	<i>DDT 75%</i>	<i>Propoxur 50%</i>
1972	0.26 lb	3.76 kg
1975	0.58 lb	6.07 kg

Estos precios continuarán aumentando. Si añadimos que el combustible para vehículos y muchos otros productos en los tres últimos años experimentó un aumento que sobrepasa el 100%, no queda otra alternativa que insistir ante los Gobiernos para conseguir de ellos mayor apoyo financiero y administrativo.

Cuando se presentan dificultades financieras que pueden repercutir en la reducción o supresión de operaciones, deben recordarse las experiencias ocurridas en otras regiones del mundo, que al suspender las

operaciones contra la malaria antes de tiempo o por limitaciones de fondos, tuvieron que soportar epidemias con altas tasas de morbilidad y mortalidad, afrontar nuevos y elevados gastos, además de pérdidas considerables en la producción.

Consideraciones finales

Se tiene la suficiente experiencia como para reconocer que en casi todas las evaluaciones realizadas, de cualquier magnitud y nivel que sean, se descubren siempre muchas fallas operacionales y administrativas. Ello dificulta la identificación de las causas técnicas que contribuyen a que persista la transmisión.

En las situaciones en que ha de intervenir el malariólogo, es difícil encontrar problemas que puedan considerarse estrictamente administrativos, operacionales o técnicos. La gran mayoría de ellos deben enfocarse con una perspectiva multidisciplinaria que obligue a la adquisición de conocimientos y experiencias relacionadas no solo con las disciplinas incluidas en la malariología propiamente dicha, sino también en otros campos a fin de fomentar permanentemente la coordinación interdisciplinaria en las acciones, la enseñanza y la investigación.

Para la justificación epidemiológica y el desarrollo y la aplicación de métodos alternativos, es necesario adquirir mayor conocimiento del que actualmente poseemos. Habrá que profundizar, aún más, en el estudio de la epidemiología, parasitología, entomología, metodología estadística, operaciones, ecología, antropología, sociología, así como también en los principios generales de salud pública y en los factores culturales, económicos y sociales que definen actualmente la patología de las áreas rurales de América Latina.

Esta será la mejor manera de cumplir con la solicitud presentada a los Gobiernos y al Director de la Oficina Sanitaria Panamericana, por los representantes de todos los países de las Américas, en la XIX Conferen-

cia Sanitaria Panamericana, por medio de su Resolución XXVI dedicada a la erradicación de la malaria.

Resumen

El análisis sucinto y actualizado de cada uno de los principales problemas que actualmente dificultan el desarrollo de los programas de malaria en las Américas permite conocer los factores relacionados con la resistencia fisiológica de los vectores a los insecticidas (*A. quadrimaculatus* en E.U.A.; *A. pseudopunctipennis* en Guatemala y México; *A. albimanus* en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua y Panamá, y *A. albicans* en Colombia y Brasil). La resistencia de comportamiento la presentan *A. nuñeztovari* (en Colombia y Venezuela), *A. kerteszia cruzi* (en Brasil), *A. darlingi* y *A. aquasalis* (en algunas áreas); *A. pseudopunctipennis* (en México) y *A. punctimacula* (en Colombia).

Se discuten, asimismo, la resistencia del

P. falciparum a la cloroquina; la ecología humana (características de la vivienda, costumbres, migraciones), los grupos de poblaciones primitivas y aisladas, y la malaria "hecha por el hombre" (embalses, sistemas de riego, colonizaciones, construcción de carreteras).

Las dificultades operacionales, administrativas y sobre todo financieras, merecen consideración especial, dado que los recursos disponibles no son suficientes para compensar las crecientes necesidades impuestas por problemas técnicos, aumentos de salarios y los exagerados precios de insecticidas y drogas antimaláricas.

Ante toda esta problemática, se señala también el peligro que significaría la reducción o supresión de las operaciones contra la malaria que podría desencadenar serios brotes epidémicos.

Se insiste, finalmente, en la necesidad de mejorar la preparación de los malariólogos y en fomentar las investigaciones. □

BIBLIOGRAFIA

- Alvarado, C. A. Situación de la Lucha Antimalárica en las Américas. OPS/OMS, V Informe, 1956.
- Alvarado, C. A. Documento de trabajo inédito de la OMS, Em/EM/ME, Tech. 2/35, 1959.
- Ayalde, J. La malaria en América Latina. Seminario sobre Enfermedades Parasitarias de Importancia Social en América Latina. Roma, octubre de 1971.
- Bordas, E., L. Navarro y W. G. Downs. Estudio comparativo de los hábitos del adulto de tres especies de *Anopheles mexicanos*. *Rev Ins Salubr Enf Trop*, México, diciembre de 1951.
- Bordas, E., W. G. Downs y L. Navarro. Inactivation of DDT deposits on mud surfaces. *Bull WHO* 9:39-57, 1953.
- Breeland, S. G. Estudios sobre la ecología del *A. albimanus*. Simposio Interamericano de Investigación en Malaria. El Salvador, 1971.
- Brown, A. W. A. y R. Pal. Resistencia de los artrópodos a los insecticidas. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Serie de Monografías No. 38, 1959.
- Bruce-Chwatt, L. J. y J. A. Nájera. OPS/OMS, Malaria Research at the Second International Congress of Parasitology, Washington, D.C. 1970.
- Bunge, M. *La Investigación Científica*. Ediciones Ariel, Barcelona, España, 1969.
- Busvine, J. R. The significance of DDT—Irritability tests on mosquitoes. *Bull WHO* 31: 645-656, 1964.
- Central America Malaria Research Station. Centro para el Control de Enfermedades. Servicio de Salud Pública de E.U.A. Activities Reports 1969-1972. El Salvador.
- Clark, George L. *Elementos de ecología*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, 1971.
- Coatney, G. R. *The primate malarías*. Secretaría de Salud, Educación y Bienestar de los E.U.A., Bethesda, Maryland, 1971.
- Dary, M. Métodos de evaluación entomológica en los programas de lucha anti-larvaria para el control del paludismo. Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria, Guatemala, 1964.
- Davidson, G. Investigación entomológica sobre la transmisión persistente de la malaria en el distrito de Pochutla del Estado de Oaxaca, México, 1974.
- Deane, L. M. Simian malaria survey in Brazil. WHO/MAL/72.774, 1971.
- Downs, W. G. y E. Bordas. Control of *A. pseudopunctipennis* in Mexico with DDT residual sprays applied in buildings. *Am J Hyg* 1951-1954.
- Duret, J. P. Estudios sobre el comportamiento de los anófeles del río Chagres, Panamá. *Bol Of Sanit Panam* 51:285-302, 1961.

- Elliott, R. The Influence of vector behavior in malaria transmission. Simposio Interamericano de Investigación en Malaria, El Salvador, 1971.
- Forattini, O. P. *Entomología Médica*. Vol. 1. Facultad de Higiene e Saúde Pública, Departamento de Parasitología, São Paulo, 1962.
- Gabaldon, A. Erradicación global de la malaria. Cambio de estrategia y futuras perspectivas. 8° Congreso Internacional de Medicina Tropical y Malaria, Teherán, 1969.
- Gabaldon, A. Dificultades que se confrontan en la erradicación de la malaria. Simposio Interamericano de Investigación en Malaria, El Salvador, 1971.
- Gabaldon, A. Duration of attack measures in a malaria eradication program. *Am J Trop Med Hyg* pág. 17, 1968.
- García Martín, G. Problemas entomológicos que dificultan la erradicación de la malaria en el Estado de Zulia. VI Congreso Venezolano de Ciencias Médicas, Vol. 1, 1956.
- García Martín, G. ME/OPS. Progresos y problemas de la erradicación de la malaria en las Américas. IX Congreso Internacional de Medicina Tropical y Malaria, Atenas, 1973.
- García Martín, G. y J. A. Nájera. Agricultura y Malaria. Beneficios y problemas del uso de pesticidas en la protección de la salud del hombre. *Bol Inf Dir Malarial San Amb*, Venezuela, 1972.
- Garret-Jones, Ch. Epidemiological entomology and its application to malaria. WHO/MAL/68-672.
- Georghiou, G. P. *et al.* Present status of research on resistance to carbamate and organophosphorus insecticide in *Anopheles albimanus*. WHO/VBC/74.508.
- Gillet, J. L. *The mosquito: its life, activities, and impact on human affairs*. Doubleday and Company, Inc. New York, 1971.
- Jenssens, P. G. y Gramiccia, G. Nuevo enfoque para cursos de postgrado en salud pública con énfasis en paludismo y otras enfermedades tropicales. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1964.
- Lepes, T. Research related to malaria. A review of achievements and further needs. Simposio Interamericano de Investigación en Malaria, El Salvador, 1971.
- MacDonald, G. *The epidemiology and control of malaria*. Oxford University Press, Londres, 1957.
- MacDonald, G. The integration of entomological and epidemiological studies in malaria eradication. WHO/MAL/464, septiembre de 1971.
- Martínez Báez, M. *Factores económicos, culturales y sociales en la génesis de las llamadas enfermedades tropicales*. Edit. de El Colegio Nacional, México, 1969.
- Martínez Palacios, A. y Zulueta, J. de. Ethological changes in *A. pseudopunctipennis* in Mexico after prolonged use of DDT. *Nature* Vol. 203, 1964.
- Nájera, J. A. A critical review of the field application of a mathematical model of malaria epidemiology. WHO/MAL/73.796.
- OPS-OMS. Nuevo estudio sobre la estrategia mundial de la erradicación del paludismo (Anexo-13). Informes de la 22a. Asamblea Mundial de la Salud, Parte 1, 1969.
- OPS-OMS. Comité Asesor en Erradicación de la Malaria de las Américas. Primer Informe, septiembre de 1965.
- OPS-OMS. Comité Asesor en Erradicación de la Malaria de las Américas. Segundo Informe, marzo de 1969.
- OPS-OMS. Resolución XXVI, Erradicación de la Malaria, XIX Conferencia Sanitaria Panamericana, septiembre-octubre de 1974.
- Organización Mundial de la Salud. *Paludismo*. Ser Inf Téc 272, 291, 324, 357, 382 y 549.
- Organización Mundial de la Salud. *Resistencia a los insecticidas y lucha contra los vectores*. Ser Inf Téc 443, Ginebra, 1970.
- Organización Panamericana de la Salud. *Symposium on Vector Control and the Recrudescence of Vector-Borne Diseases*. Scientific Publication 238, Washington, D.C., 1972.
- Pal, R. The present status of insecticide resistance in anopheline mosquitoes. WHO/VBC/73.461. WHO/MAL/73.815.
- Pampano, E. J. *A textbook of malaria eradication*. Second Edition. Oxford University Press, Londres, 1969.
- Paulini, E. Documentos inéditos de la OMS, 1958-1960.
- Peters, W. *Chemotherapy and drug resistance in malaria*. Academic Press, Londres y Nueva York, 1970.
- Schliessmann, D. Internal Report. Visit MEP's or El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua, OPS, 1971.
- Suárez Torres, G. Plaguicidas, medicina y legislación sanitaria mexicana. Primer Congreso Argentino y Latinoamericano de Plaguicidas. Tucumán, Argentina, 1971.
- Rachou, René G. Problemas relativos a la persistencia de la transmisión de la malaria. *Bol Ofic Sanit Panam* 51(1):1-25, 1961.
- Reunión de Directores de Servicios Nacionales de Erradicación de la Malaria de las Américas. Informe Final. El Salvador, C.A., 1971.
- Reunión de Ministros de Salud de las Américas. Proposiciones de Cambio y Estrategias de Salud para la Década 1971-1980. Erradicación de la Malaria. Santiago, Chile, 1972.
- Revisión de la estrategia del Programa para la Erradicación del Paludismo en México. Informe Final, 1972.
- Rieckmann, Karl H. y F. J. López Antuñaño. Chloroquine resistance of *Plasmodium falciparum* in Brazil detected by a simple *in vitro* method. WHO/MAL/70-730.
- Scholtens, R. G., R. L. Kaiser y A. D. Langmur. An epidemiologic examination of the strategy of malaria eradication. *Int J Epidemiol*, Vol. 1, No. 1, 1972.

- Vargas, L. El fenómeno de la resistencia a insecticidas en anopheles transmisores de paludismo. *Salud Pública Mex* 15(1), 1973.
- WHO. Malaria Entomology-MPD/74.4.
- WHO. International Conference on Alternative Insecticides for Vector Control. 15-19 de febrero de 1971, Atlanta, Ga. U.S.A. *Bull WHO* 44: 1, 2, 3, 1971.
- Wright, J. W., R. F. Fritz y J. Haworth. Changing concepts of vector control in malaria eradication. *Annual Review of Entomology*, Vol. 17, 1972.
- Wright, J. W. y R. Pal. *Genetics of insect vectors of disease*. Elsevier Publishing Company, Amsterdam, Londres, Nueva York, 1967.
- Zahar, A. R. y G. Davidson. The practical implication of resistance of malaria vectors to insecticides. WHO/MAL/73.803 y WHO/VBC/73.448.
- Zuleta, J. y Ch. Garret-Jones. Investigación sobre persistencia de la transmisión del paludismo en México. México, 1962.

Problems that hinder the normal conduct of malaria eradication programs (Summary)

A brief and up-to-date analysis of the main problems currently impeding the progress of malaria programs in the Americas points up the factors associated with the physiological resistance of vectors to insecticides (*A. quadrimaculatus* in the United States; *A. pseudopunctipennis* in Guatemala and Mexico; *A. albimanus* in Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Haiti, Honduras, Mexico, Nicaragua, and Panama; and *A. albicans* in Colombia and Brazil). Behavioral resistance presented by *A. nuñeztovari* (in Colombia and Venezuela), *A. kerteszia cruzi* (in Brasil), *A. darlingi* and *A. aquasalis* (in some areas), *A. pseudopunctipennis* (in Mexico), and *A. punctimacula* (in Colombia) is also reviewed.

Other subjects discussed are: the *P. falciparum* resistance to chloroquine, human ecol-

ogy (housing characteristics, customs, migrations), the situation of primitive and isolated population groups, and man-made foci (reservoirs, irrigation systems, colonization areas, road construction).

Operational, administrative, and above all financial difficulties are given special attention, since the resources available are insufficient to keep up with the growing needs that stem from technical problems, rising wages, and the inflated prices of insecticides and antimalarial drugs. At the same time, the very fact of these problems would make it dangerous to reduce or discontinue operations to combat the disease, lest serious epidemics result.

Lastly, the need to improve the training of malariologists and to promote research is stressed.

Problemas que dificultam o normal desenvolvimento dos programas de erradicação da malária (Resumo)

A análise sucinta e atualizada de cada um dos principais problemas que ora dificultam o desenvolvimento dos programas de malária nas Américas possibilita o conhecimento dos fatores relacionados à resistência fisiológica dos vectores aos inseticidas (*A. quadrimaculatus* nos EUA, *A. pseudopunctipennis* na Guatemala e no México, *A. albimanus* na Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Haiti, Honduras, México, Nicarágua e Panamá, e *A. albicans* na Colômbia e no Brasil). Apresentam resistência de comportamento *A. nuñeztovari* (Colômbia e Venezuela), *A. kerteszia cruzi* (Brasil), *A. darlingi* e *A. aquasalis* (em certas áreas), *A. pseudopunctipennis* (México) e *A. punctimacula* (Colômbia).

Examinam-se também os seguintes assuntos: a resistência do *P. falciparum* à cloroquina; a ecologia humana (características da habitação,

costumes, migrações), os grupos populacionais primitivos e isolados e a malária "causada pelo homem" (represas, sistemas de irrigação, colonizações e construção de estradas).

Merecem consideração especial as dificuldades operacionais, administrativas e, acima de tudo, financeiras, dado que os recursos disponíveis não são suficientes para compensar as crescentes necessidades impostas por problemas técnicos, aumentos de salários e os excessivos preços de inseticidas e drogas antimaláricas.

Em face de toda essa problemática, assinala-se também o perigo que implicaria a redução ou supressão das operações de combate à malária, o que poderia desencadear sérios surtos epidêmicos.

Insiste-se, finalmente, na necessidade de melhorar a formação dos malariologistas e de promover a pesquisa.

Problèmes qui entravent le développement normal des programmes d'éradication du paludisme (Résumé)

L'analyse succincte et à jour de chacun des principaux problèmes qui entravent actuellement le développement des programmes d'éradication du paludisme dans les Amériques permet de connaître les facteurs liés à la résistance physiologique des vecteurs aux insecticides (*A. quadrimaculatus*, Etats-Unis; *A. pseudo-punctipennis*, Guatemala et Mexique; *A. albimanus*, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Haiti, Honduras, Mexique, Nicaragua et Panama, et *A. albicans*, Colombie et Brésil). *A. nuñeztovari* (Colombie et Venezuela), *A. kerteszia cruzi* (Brésil), *A. darlingi* et *A. aquasalis* (dans quelques régions), *A. pseudo-punctipennis* (Mexique) et *A. punctimacula* (Colombia) offrent une résistance de comportement.

L'article étudie par ailleurs la résistance de *P. falciparum* à la chloroquine, l'écologie humaine (caractéristiques du logement, coutumes,

migrations), les groupes de populations primitives et isolées et le paludisme "créé par l'homme" (barrages, réseaux d'irrigation, colonisations, constructions de routes).

Les difficultés opérationnelles, administratives et surtout financières méritent un examen particulier puisque les ressources disponibles ne sont pas suffisantes pour répondre aux besoins croissants qu'engendrent les problèmes techniques, les hausses salariales et le prix exagéré des insecticides et des médicaments anti-paludiques.

L'auteur signale donc le danger d'une réduction ou de la suppression des activités de lutte contre le paludisme, qui risquerait de déclencher des poussées épidémiques graves.

Enfin, l'auteur insiste sur la nécessité d'améliorer la préparation des malariologistes et de promouvoir la recherche.