

ESTADO DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL DDT DE LOS PRINCIPALES VECTORES DE MALARIA EN COLOMBIA Y SU IMPLICACION EPIDEMIOLOGICA 1/

MARTHA L. QUIÑONES P.*, MARCO F. SUAREZ A.*, GLENN A. FLEMING**

Se presentan los resultados de las pruebas de susceptibilidad al DDT realizadas en Colombia desde 1959 con adultos hembras de *An. albimanus*, *An. darlingi* y *An. nuñeztovari* en varias regiones del país. Las pruebas se realizaron siguiendo la metodología de la Organización Mundial de la Salud, exponiendo mosquitos colectados en condiciones naturales, a DDT al 4% durante una hora, dosis designada como diagnóstico para los anofelinos. Las tres especies de *Anopheles* mostraron susceptibilidad al DDT en la mayoría de los sitios estudiados. En algunas poblaciones muy limitadas se registraron porcentajes de mortalidad compatibles con la presencia de individuos resistentes tales como *An. albimanus* en los municipios de El Carmen (Bolívar); Codazzi, Robles y Valledupar (Cesar); y Acandí (Chocó); y *An. darlingi* en algunas localidades del municipio de Quibdó (Chocó). Se discute la implicación epidemiológica de estos resultados y se destaca la importancia de continuar una estricta vigilancia a nivel entomológico y epidemiológico.

INTRODUCCION

Los principales vectores de malaria en Colombia son *Anopheles Albimanus* Wiedemann, *An. darlingi*, *Root*, y *An. nuñeztovari*, Gabaldon^(1, 2). De estas especies, solamente de *An. albimanus* se ha informado de resistencia fisiológica al insecticida DDT*, en países de Centroamérica y El Caribe⁽³⁾. En estos países la aparición de resistencia ha disminuido la eficacia de la aplicación de DDT en los programas de control de malaria, llegando a forzar el cambio de insecticida con consecuencia en el incremento de los costos⁽⁴⁾. También se informa de *An. nuñeztovari* una tendencia de comportamiento a evitar el reposo en las superficies internas de las viviendas, disminuyendo así el contacto con el insecticida; y se denomina el fenómeno como

“resistencia por comportamiento”⁽⁵⁾. Recientemente, se informó de *An. darlingi* de Colombia, un comportamiento compatible con resistencia al DDT, sin suministrar mayores detalles^(6, 7).

En Colombia, desde 1959, se aplica DDT intradomiciliariamente para el control de la malaria y se realizan pruebas de susceptibilidad para vigilar la respuesta de las poblaciones naturales de anofelinos a este insecticida.

Este trabajo presenta un ordenamiento de la información, desde 1959, de las pruebas de susceptibilidad al DDT realizadas con adultos hembras de las especies de *An. albimanus*, *An. darlingi* y *An. nuñeztovari* colectadas en varias regiones del país.

1/ Los conceptos emitidos son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente reflejan la opinión de la Dirección de Campañas Directas ni de la Organización Panamericana de la Salud.

* Grupo de Entomología, Dirección de Campañas Directas, Servicio de Erradicación de la Malaria, Ministerio de Salud. A.A. 4851, Bogotá, Colombia.

** Programa de Asistencia Técnica, Organización Panamericana de la Salud. A.A. 29668, Bogotá, Colombia.

★ 1,1-(2,2,2-tricloroetilideno)-bis [4-clorobenceno]

MATERIALES Y METODOS

Las pruebas de susceptibilidad se realizaron siguiendo la metodología propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para mosquitos adultos⁽⁸⁾.

Los anofelinos adultos se colectaron durante la noche mientras picaban animales en los corrales o seres humanos dentro o fuera de las viviendas. Se alimentaron con sangre y se mantuvieron durante la noche en vasos de cartón, almacenados dentro de un recipiente de icopor hasta que se realizó la prueba⁽⁹⁾.

Los anofelinos se dividieron en dos grupos. Uno se expuso al contacto con papeles impregnados con DDT en una solución de aceite y el otro control, se expuso a papeles impregnados sólo con el aceite. Los papeles fueron preparados y suministrados por la OMS. Los anofelinos se expusieron a una única dosis de DDT al 4% durante una hora de exposición. Esta es la dosis diagnóstica para los anofelinos, con la cual se espera que a las 24 horas mueran el 99,9% de los anofelinos expuestos, lo cual indica completa susceptibilidad al DDT^(4, 8).

Después de 24 horas se registró la mortalidad de los anofelinos, tanto expuestos al DDT, como a los controles y se determinó la especie con la clave de Gorham et al⁽¹⁰⁾.

Para la interpretación de los resultados se usó el criterio de evaluación propuesto por Davidson y Zahar⁽¹¹⁾ y recomendado por la OMS⁽⁴⁾. Señalan que mortalidades superiores a 98% indican susceptibilidad; mortalidades entre 80 y 98% requieren verificación y mortalidades inferiores a 80% indican la presencia de individuos resistentes.

Las tablas de resultados están organizadas por especie y en orden alfabético por departamento, municipio, localidad y fecha ascendente de la realización de la prueba.

RESULTADOS

Anopheles albimanus muestra susceptibilidad al DDT en gran parte de su distribución. En la tabla 1 se presentan los resultados de las pruebas y en la figura 1 se muestra la ubicación geográfica de los sitios con mortalidades inferiores a 80%. En algunas pruebas las mortalidades han sido compatibles con la presencia

de individuos resistentes, como es el caso de localidades de los municipios de El Carmen en el departamento de Bolívar, Codazzi, Robles y Valledupar en el departamento del Cesar y localidades al norte del municipio de Acandí en el departamento del Chocó.

Los resultados con *An. darlingi* se presentan en la tabla 2 y figura 2. Esta especie muestra susceptibilidad al DDT a lo largo de su distribución, a excepción de algunas localidades sobre el Río Atrato, municipio de Quibdó (Chocó), donde se obtuvieron mortalidades inferiores a 80%. Estos resultados concuerdan con la existencia de individuos resistentes según los criterios de evaluación. En estas localidades en particular, se realizaron pruebas empleando 2 horas de exposición al DDT. Con la exposición doble de la dosis diagnóstica se obtuvieron todavía mortalidades inferiores a 98% (Tabla 3).

An. nuñeztovari presenta susceptibilidad al DDT en todas las regiones muestreadas (Tabla 4).

DISCUSION

La población de *An. albimanus* del municipio de Acandí, con los porcentajes más altos de sobrevivencia, hace parte de un foco de malaria de alto riesgo, donde, se registraron por el SEM en los años 1984, 1985 y 1986 índices parasitarios anuales (número de casos de malaria por 1.000 habitantes) de 17,9; 11,0 y 14,1 respectivamente. En este foco se continúa la aplicación de DDT. La presencia de individuos resistentes no necesariamente significa que el insecticida no ejerza un control sobre las poblaciones naturales de anofelinos vectores. Sin embargo, estos resultados se constituyen en un alerta por lo que es necesario continuar la vigilancia en esta región.

An. albimanus en El Carmen de Bolívar presentó sólo una prueba con franca resistencia al DDT (71% de mortalidad) y 9 pruebas que requieren verificación (Tabla 1). Epidemiológicamente, pertenece a una región de mediano riesgo donde se registraron índices parasitarios anuales de 3,3; 2,2 y 0,5 para los años 1984, 1985 y 1986 respectivamente. En este foco se aplica actualmente el insecticida fenitrotion* a cambio del DDT para evitar la contaminación de las hojas de tabaco con trazas de insecticidas organoclorados.

* O,O-dimetil 0-4 Nitro-meta-tolil, fosforotioato

En la década del 70 se registraron mortalidades de *An. albimanus* inferiores a 80% en los municipios del departamento del Cesar (Tabla 1). En esta región durante 1984-1986 se registraron índices parasitarios anuales menores a 0,6. Dados estos índices de transmisión de malaria, no tiene ningún significado epide-

miológico la presencia de *An. albimanus* resistente al DDT.

A lo largo de la costa sobre el Océano Pacífico del país, donde *An. albimanus* es el principal vector de malaria, se obtuvo completa susceptibilidad al DDT.

TABLA 1

PRUEBAS DE SUSCEPTIBILIDAD REALIZADAS CON *ANOPHELES ALBIMANUS* A DDT
DOSIS DIAGNOSTICO ENTRE 1959 Y 1987 EN COLOMBIA

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	FECHA	EXPUESTOS	% MORTALIDAD	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	FECHA	EXPUESTOS	% MORTALIDAD
Antioquia	Necocli	El Carlos	Dic. 1984	59	91	Cesar	Robles	Sta. Helena	Jul. 1971	100	83
Atlántico	Sto. Tomas	Sto. Tomas	Sep. 1960	150	100	Cesar	Valledupar	Las Mercedes	Oct. 1970	50	78
Atlántico	Polonuevo	Polonuevo	Nov. 1976	100	100	Cesar	Valledupar	Las Mercedes	Jul. 1971	97	85
Atlántico	Sabanalarga	Colombia	Nov. 1976	100	100	Cesar	Valledupar	Las Mercedes	Oct. 1972	96	86
Atlántico	Sabanalarga	La Pena	Nov. 1976	100	100	Cordoba	Cerete	Rabo Largo	Oct. 1971	100	99
Bolivar	Cartagena	Pasacaballos	Mar. 1974	139	96	Cordoba	Cerete	Severa	Oct. 1971	100	97
Bolivar	Cartagena	Pasacaballos	Oct. 1974	77	97	Cordoba	Cienaga de Oro	Berastequi	Oct. 1971	100	97
Bolivar	Cartagena	Pasacaballos	Ene. 1977	100	100	Cordoba	Monteria	Agua Negras	Oct. 1971	100	100
Bolivar	Cartagena	Arroz Barato	Ene. 1977	100	100	Cordoba	Monteria	Yaraquiel	Oct. 1971	100	99
Bolivar	El Carmen	El Carmen	Mar. 1974	265	100	Cordoba	S. Pelayo	Los Bongos	Oct. 1971	100	96
Bolivar	El Carmen	El Carmen	Nov. 1975	100	100	Cordoba	S. Bernardo	Monitos	Ago. 1975	100	81
Bolivar	El Carmen	El Carmen	Jul. 1977	100	100	Choco	Acandí	Zapuzurro	May. 1983	159	52.8
Bolivar	El Carmen	El Carmen	Nov. 1987	137	92.7	Choco	Acandí	Zapuzurro	Nov. 1974	76	100
Bolivar	El Carmen	Arroyoarena	Nov. 1975	80	100	Choco	Acandí	Capurgana	Abr. 1983	111	46
Bolivar	El Carmen	Arroyoarena	Nov. 1984	200	90	Choco	Acandí	Acandí	Abr. 1983	117	95.5
Bolivar	El Carmen	Canaron	Dic. 1982	99	89	Guajira	Barrancas	Carretalito	Dic. 1970	97	90
Bolivar	El Carmen	Canaron	Nov. 1983	102	89.2	Guajira	Fonseca	Buenos Aires	Ago. 1970	102	93
Bolivar	El Carmen	Carr.S.Jacinto ltes	Jul. 1982	60	71	Guajira	Fonseca	El Hatico	Jun. 1970	122	89
Bolivar	El Carmen	Carr.S.Jacinto ltes	Dic. 1982	92	90	Guajira	Fonseca	El Hatico	Ago. 1970	87	91
Bolivar	El Carmen	Carr. Carmen Fca Rona	Mar. 1987	162	92	Guajira	Fonseca	El Hatico	Ago. 1971	98	93
Bolivar	El Carmen	Carr. Carmen Fca Rona	Abr. 1987	147	90.5	Guajira	Fonseca	El Hatico	May. 1976	74	89
Bolivar	El Carmen	Carr. Carmen Fca Rona	May. 1987	86	91.8	Guajira	Fonseca	El Hatico	Ago. 1977	184	82
Bolivar	El Carmen	Carr. Carmen Fca Rona	Sep. 1987	122	95.1	Guajira	Fonseca	Buenavista	Ago. 1971	97	92
Bolivar	El Carmen	De H. Nuevo-J. Monte	Feb. 1987	160	86.2	Guajira	Fonseca	Distraccion	Ago. 1971	96	89
Bolivar	El Carmen	Jesus del Monte	Feb. 1983	100	100	Guajira	Fonseca	Fonseca	Jun. 1970	120	93
Bolivar	El Carmen	Jesus del Monte	May. 1985	252	92.5	Guajira	Fonseca	Fonseca	Ago. 1970	96	91
Bolivar	El Carmen	Jesus del Monte	Abr. 1987	147	90.4	Guajira	Fonseca	Fonseca	Ago. 1971	100	80
Bolivar	El Carmen	Reg. Mesita	May. 1984	385	96.5	Guajira	Fonseca	Guanachal	Ago. 1970	89	87
Bolivar	El Carmen	S. Jose Playon	Dic. 1985	418	92.1	Guajira	Fonseca	Normandia	Ago. 1970	92	89
Bolivar	El Carmen	Rural C. de Bol.	May. 1976	81	100	Guajira	Fonseca	Normandia	Ago. 1971	98	89
Bolivar	Zambrano	Zambrano	Ago. 1975	100	97	Guajira	Fonseca	Normandia	May. 1976	60	87
Bolivar	M.La Baja	Hda. Mochila	Sep. 1974	70	87	Guajira	Riohacha	Mingueo	Ene. 1977	100	100
Bolivar	M.La Baja	Pte. Colu	Ago. 1976	100	100	Guajira	Riohacha	Mingueo	Ago. 1977	100	100
Bolivar	M.La Baja	Pte. Colu	Sep. 1976	100	100	Magdalena	Cienaga	Cienaga	Oct. 1976	100	100
Bolivar	S.Catalina	Colorado	Nov. 1976	100	100	Magdalena	Cienaga	Cienaga	Ene. 1977	100	100
Bolivar	S.Catalina	Loma Arena	Ago. 1976	100	100	Magdalena	Cienaga	Cienaga	Jul. 1977	100	100
Bolivar	S.Catalina	Pueblo Nuevo	Nov. 1976	100	100	Magdalena	Cienaga	Florida	Sep. 1976	100	100
Bolivar	S.Catalina	S.Catalina	Nov. 1976	100	100	Magdalena	Cienaga	Gran Colombia	Oct. 1976	100	100
Cauca	Lopez	Cascajito	Abr. 1971	100	100	Magdalena	Cienaga	Sevillano	Sep. 1976	100	100
Cesar	Chiriguana	El Rodeito	May. 1970	120	97	Magdalena	Sitionuevo	Sitionuevo	Nov. 1976	100	100
Cesar	Chiriguana	El Rodeito	Jun. 1970	124	81	Sucre	Corozal	Fca.San Pablo	Oct. 1971	100	100
Cesar	Chiriguana	El Rodeito	Jul. 1970	218	91	Sucre	Ovejas	De Ovejas al Carmen	Nov. 1983	100	100
Cesar	Chiriguana	El Rodeito	Sep. 1970	98	95	Narino	Tunaco	Ing. Carmen	Jul. 1984	72	100
Cesar	Chiriguana	El Rodeito	Dic. 1970	99	97	Narino	Tunaco	Ing. Carmen	Jun. 1984	407	98.8
Cesar	Chiriguana	El Rodeito	Ene. 1971	98	96	Narino	Tunaco	Ing. Carmen	Oct. 1984	79	100
Cesar	Ariguani	Isla Ariguani	Ago. 1971	99	91	Narino	Tunaco	Ing. Carmen	May. 1987	59	100
Cesar	Ariguani	Pte. Caiman	Jul. 1971	99	94	Narino	Tunaco	Ing. Carmen	Jun. 1987	78	100
Cesar	Codazzi	Las Flores	Jul. 1970	219	93	Narino	Tunaco	Tangarral	Jun. 1984	250	100
Cesar	Codazzi	La Granja	Sep. 1970	91	89	Narino	Tunaco	Tangarral	May. 1984	369	100
Cesar	Codazzi	La Loba	Oct. 1970	97	99	Valle	B/ventura	Juanchaco	May. 1984	50	100
Cesar	Codazzi	Zaradal	Oct. 1970	98	93	Valle	B/ventura	P. Bonita	Ago. 1984	95	100
Cesar	Codazzi	Zaradal	May. 1972	40	95	Valle	B/ventura	P. Bonita	May. 1985	150	100
Cesar	Codazzi	Braero	May. 1972	100	94	Valle	B/ventura	P. Bonita	Oct. 1985	50	96
Cesar	Codazzi	Hda. Dilia	May. 1976	80	61	Valle	B/ventura	P. Bonita	Sep. 1985	50	100
Cesar	Codazzi	Hda. Dilia	Ago. 1977	216	62	Valle	B/ventura	La Barra	Feb. 1986	198	91.6
Cesar	Rio de Oro	Once Reses	Nov. 1966	88	98	Valle	B/ventura	Papayal	Sep. 1976	37	100
Cesar	Robles	Los Guayacanes	Jul. 1971	98	74						

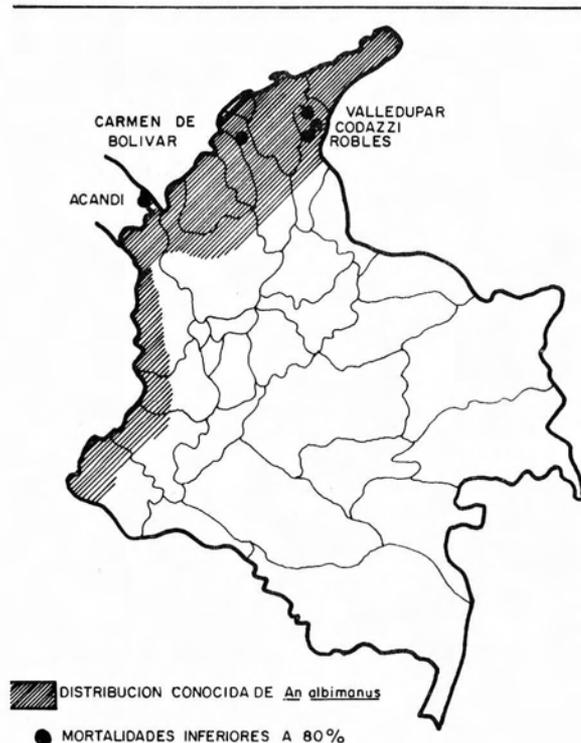


Fig. 1. Ubicación geográfica de los sitios donde se han obtenido porcentajes de mortalidad inferiores a 80% en las pruebas de susceptibilidad con *Anopheles albimanus* en Colombia.

El municipio de Quibdó, donde *An. darlingi* es el principal vector, pertenece a un foco de alto riesgo de transmisión de malaria. Se registraron índices parasitarios anuales de 11,7; 17,8 y 17,9 en los años 1984-1986 respectivamente. La población de *An. darlingi* de esta región presentó sobrevivencia en las pruebas de susceptibilidad, aún cuando se expusieron al doble de la dosis diagnóstica. Una situación similar se informó en poblaciones de *An. darlingi* del Departamento de Atures en Venezuela⁽¹²⁾ en donde se necesitó más de 2 horas de exposición al DDT para matar al 100% de los anofelinos.

Para verificar si *An. darlingi* posee verdadera resistencia fisiológica al DDT, se deben realizar pruebas de susceptibilidad con los adultos descendientes de los sobrevivientes de la prueba inicial. Si se trata de verdadera resistencia, el porcentaje de mortalidad deberá ser menor al encontrado con los parentales⁽⁴⁾.

TABLA 2

PRUEBAS DE SUSCEPTIBILIDAD REALIZADAS CON *Anopheles darlingi* A DDT
DOSIS DIAGNOSTICO ENTRE 1959 Y 1987 EN COLOMBIA

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	FECHA	EXPUESTOS	% MORTALIDAD
Antioquia	Caucasia	Fun. Caseri	Sep. 1972	62	100
Antioquia	Caucasia	Oda.La Escuela	May. 1976	88	100
Bolivar	Magangué	La Prasca	Oct. 1971	100	100
Bolivar	Achi	Oda.Platanal	May. 1984	300	97
Caqueta	Solano	Las Margaritas	Oct. 1975	99	100
Casanare	Aguazul	Bellavista	Nov. 1976	75	100
Cundinamarca	Paratebueno	Los Laureles	Jun. 1983	102	100
Choco	Quibdó	Tagachi	Feb. 1959	98	100
Choco	Quibdó	Tagachi	Feb. 1981	30	80
Choco	Quibdó	Tagachi	May. 1982	80	86.2
Choco	Quibdó	Tagachi	May. 1984	50	92
Choco	Quibdó	Tagachi	Jul. 1984	67	92.5
Choco	Quibdó	Tagachi	May. 1985	275	86.5
Choco	Quibdó	Tagachi	Jul. 1985	75	66.6
Choco	Quibdó	Tagachi	Feb. 1986	19	89.5
Choco	Quibdó	Tagachi	Sep. 1987	172	18
Choco	Quibdó	P.Salazar	Nov. 1985	149	56.9
Choco	Quibdó	P.Salazar	Dic. 1985	100	80
Choco	Quibdó	P.Salazar	Feb. 1986	348	82.6
Choco	Quibdó	P.Salazar	Abr. 1986	105	88.6
Choco	Quibdó	P.Salazar	Sep. 1987	194	45.3
Choco	Quibdó	De Bete a Baudo	Mar. 1986	185	66.3
Choco	Quibdó	Barranca	Mar. 1986	178	66.9
Choco	Quibdó	Barranca	Abr. 1986	242	72.3
Choco	Quibdó	Barranca	Sep. 1986	592	45.2
Choco	Quibdó	Barranca	Sep. 1987	99	23.2
Guajira	Riohacha	Pasacorriendo	Feb. 1983	100	98
Meta	Pto.Lleras	Cano Caribe	Sep. 1987	400	100
Meta	Pto.Lleras	Cano Rayado	Jun. 1983	62	100
Meta	Villavicencio	Indostan	Dic. 1959	116	100
Meta	Villavicencio	Llano Grande	Oct. 1987	22	100
Meta	San C.de Guaroa	Pajure	May. 1985	67	97
Meta	San C.de Guaroa	Pajure	Jun. 1985	88	94.3
Meta	San J. Arana	Manacal	Sep. 1987	59	100
Santander	Barrancabermeja	l de Mayo	Ago. 1982	43	100
Santander	Barrancabermeja	B.La Libertad	May. 1984	123	100
Vichada	Pto.Carreno	Pto.Carreno	Dic. 1983	100	96
Vichada	Pto.Carreno	Pto.Carreno	May. 1984	212	100

Hasta el momento no hemos tenido éxito en mantener y criar la descendencia de la población sobreviviente de las pruebas. Los esfuerzos continúan dirigidos a lograr este propósito. En este foco se continúa la aplicación intradomiciliar con DDT.

En vista de los resultados anteriores, es claro que las poblaciones de *An. albimanus* y *An. darlingi* con porcentajes de mortalidad compatibles con la existencia de individuos resistentes, se circunscriben a sitios delimitados a lo largo de la distribución de estas especies en el país y no constituyen una resistencia generalizada. Por ello se puede continuar la aplicación del DDT para el control de la malaria en la gran mayoría de las áreas del país.

En las áreas donde alguna resistencia ha sido detectada, es muy posible que el DDT sea todavía epidemiológicamente efectivo y por ende, el insecticida más

indicado. La prueba de susceptibilidad es un ensayo biológico de laboratorio en condiciones diferentes a las de la naturaleza. Una decisión de un cambio de insecticida requiere valorar, además de los resultados de las pruebas de susceptibilidad, elementos de tipo epidemiológico, financiero y operativo.

Sin embargo, dada la importancia de la detección oportuna de individuos resistentes en las poblaciones

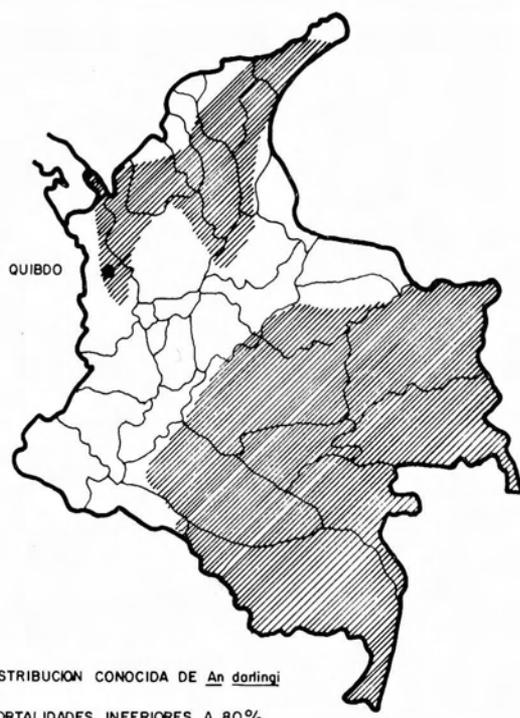


Fig. 2. Ubicación geográfica de los sitios donde se han obtenido porcentajes de mortalidad inferiores a 80% en las pruebas de susceptibilidad con *Anopheles darlingi* en Colombia.

TABLA 3

PRUEBAS DE SUSCEPTIBILIDAD REALIZADAS CON *An. darlingi* A DDT, 2 HORAS DE EXPOSICION ENTRE 1985 Y 1986 EN EL MUNICIPIO DE QUIBDO (CHOCO).

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	FECHA	EXPUESTOS	% MORTALIDAD
Choco	Quibdo	Tagachi	Jul. 1985	68	98.5
Choco	Quibdo	Tagachi	Ago. 1985	95	96.8
Choco	Quibdo	Barranca	Abr. 1986	343	91.3
Choco	Quibdo	Barranca	Sep. 1986	486	90.7
Choco	Quibdo	Salazar	Nov. 1985	92	100
Choco	Quibdo	Salazar	Dic. 1985	159	90.5
Choco	Quibdo	Salazar	Abr. 1986	71	92.9

TABLA 4

PRUEBAS DE SUSCEPTIBILIDAD REALIZADAS CON *Anopheles nuñeztovari* A DDT DOSIS DIAGNOSTICO ENTRE 1959 Y 1987 EN COLOMBIA

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	FECHA	EXPUESTOS	% MORTALIDAD
N de Santander	Cucuta	Pto Leon	Nov. 1959	143	100
N de Santander	Cucuta	El Martillo	Jul. 1974	100	100
N de Santander	Cucuta	Isla del Cedro	Jul. 1974	100	100
N de Santander	Cucuta	Rio A. Norte	Jul. 1978	100	100
N de Santander	Tibu	Rio C. Norte	Jul. 1978	97	100
N de Santander	Tibu	Rio Nuevo	Sep. 1985	40	100
N de Santander	Tibu	Stella Marquez	Ago. 1986	51	94.1
Choco	Istaina	Chiquichoqui	Jul. 1982	100	97.7
Arauca	Arauquita	Agua Santa	May. 1973	257	100
Arauca	Arauquita	La Esmeralda	May. 1973	60	100
Arauca	Arauquita	La Esmeralda	Jul. 1974	200	100
Arauca	Arauquita	La Esmeralda	Jun. 1975	100	100
Arauca	Arauquita	El Martillo	Jul. 1974	200	100
Arauca	Arauquita	El Oasis	Ago. 1983	48	100
Arauca	Saravena	Agua Santa	Jul. 1977	54	100
Arauca	Saravena	Isla del Charo	Abr. 1978	40	100
Arauca	Saravena	Charo C	Jun. 1979	100	100
Arauca	Saravena	Charo C	Jul. 1979	100	100
Arauca	Saravena	La Reserva	Jul. 1980	100	100
Arauca	Saravena	Charo B	May. 1981	50	100
Arauca	Saravena	Charo B	Jun. 1981	100	100
Arauca	Saravena	Madre Vieja	May. 1984	225	99.8
Casanare	Pore	Bocas de Pore	Oct. 1985	68	98.5

vectoras, se debe mantener y continuar una estricta vigilancia a nivel entomológico y epidemiológico realizando pruebas de susceptibilidad, al menos 1 vez por año, sea cual fuere el insecticida que se aplique para el control de malaria.

SUMMARY

Results are presented of DDT susceptibility tests made in various regions of Colombia since 1959 with adult females of *An. albimanus*, *An. darlingi* and *An. nuñeztovari*. The tests were made according to the methodology of the World Health Organization, exposing wild-caught mosquitoes to 4% DDT for 1 hour, the diagnostic dose for anophelines. The three species of *Anopheles* showed susceptibility to DDT in the majority of the sites studied. Some very limited populations had percent mortalities compatible with the presence of resistant individuals, such as *An. albimanus* in the municipalities of El Carmen (Bolívar); Codazzi, Robles and Valledupar (Cesar) and Acandí (Choco); and *An. darlingi* in some localities in the municipality of Quibdo (Choco). The epidemiological implications of these results are discussed and the importance of continuing a strict vigilance at the entomological and epidemiological level is stressed.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a las directivas del SEM y a todas las personas que han permitido obtener la información aquí presentada. Deseamos destacar muy especialmente la labor en la obtención de los datos a los señores **Herberto Cubillos, Gilberto Garcés, Patrocinio Guarín, Alcides Carrillo, Libardo Cabrera, José Dolores Palacios, Guillermo Berruecos, Argemiro Hernández, Aquileo Graciano, Lalo Omar García, Moisés Cortés, Uriel Ibarra, Nelson Angarita, Henry Jiménez, José de Jesús Torres, Rafael Lafont y Víctor Beleño, funcionarios del Servicio de Erradicación de Malaria.**

BIBLIOGRAFIA

1. Suárez MF. Aspectos entomológicos del paludismo en Colombia. Bol Epid Antioquia. 1985; 10: 142-143.
2. Herrera S, Suárez MF, Sánchez GI, Quiñones ML, Herrera de M. Uso de la técnica inmuno-radiométrica (IRMA) en *Anopheles* de Colombia para la identificación de esporozoitos de *Plasmodium*. Colombia Med. 1987; 18: 2-6.
3. Herath PRJ, Davidson G. Multiple resistance in *Anopheles albimanus*. Mosq News. 1981; 41: 535-539.
4. World Health Organization. Resistance of vectors and reservoirs of disease to pesticides. 1986; W H O Tech Rep Ser. 737, 87 pp.
5. Scorza JV, Tallaferro E, Rubiano H. Comportamiento y susceptibilidad de *Anopheles nuñeztovari* Gabaldon, 1940 a la infección con *Plasmodium falciparum* y *Plasmodium vivax*. Bol Dir Malaria y San Amb. 1976; 16: 129-136.
6. Quiñones ML, Suárez MF, Fleming GA. Situación actual de la susceptibilidad al DDT de los principales vectores de malaria en Colombia. II Congreso Latinoamericano y V Colombiano de Medicina Tropical, Bogotá, mayo 1987 en: Biomédica, suplemento, 1987; 42.
7. Brown AWA. Insecticide resistance in mosquitoes: a pragmatic review. J Am Mosq. Control Assoc. 1986; 2: 123-140.
8. World Health Organization. Instructions for determining the susceptibility or resistance of adult mosquitoes to organochlorine, organophosphate and carbamate insecticides. Diagnostic test 1981. WHO/VBC/81.806 (documento mimeografiado).
9. World Health Organization. Manual on practical entomology in malaria. Part II, WHO Offset publication No. 13, 1975; 191 pp.
10. Gorham JR, Stojonovich CJ, Scott HG. Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de sudamérica occidental. Mosq Systematics 1973; 5: 97-156.
11. Davidson G, Zahar AR. The practical implications of resistance of malaria vectors to insecticides. Bull W H O 1973; 49: 475-483.
12. Pintos PA. Comportamiento de *A. darlingi* en presencia de DDT en el Dpto. Atures del T. F. Amazonas. Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental. División de Endemias Rurales. Marzo 1975. Documento mimeografiado.