

Artículos Originales

Orientaciones para fortalecer el programa de malaria en zonas remotas con población indígena en el Caura, Venezuela

Mariapia Bevilacqua¹, Domingo A. Medina¹, Lya Cárdenas¹, Yasmin Rubio-Palis^{2,3}, Jorge Moreno⁴, Angela Martínez⁵ & todos los Auxiliares de Medicina Simplificada y Microscopistas Indígenas del Caura^{5,6}

La malaria está resurgiendo en Venezuela, especialmente al sur del país a pesar de los esfuerzos de prevención y control. En el estado Bolívar representó el 71,2 % de los 42.067 casos de malaria diagnosticados en el país para el año 2007, con una Incidencia Parasitaria Anual de 19,3 casos por cada 1.000 habitantes. Las comunidades indígenas en zonas remotas del estado Bolívar (cuenca del río Caura), consideran que la malaria representa uno de los problemas más importantes de salud pública y perciben la enfermedad como "últimamente incontrolable", que genera costos socioeconómicos e impacta sus esfuerzos de desarrollo y conservación de sus hábitats tradicionales. En el 2005 se inicia el Proyecto Wesoichay dirigido a formular un modelo de gestión pública para controlar la malaria en la cuenca del Caura y, fortalecer las capacidades del gobierno y comunidades para instrumentarlo. Este trabajo presenta los resultados parciales de dicho proyecto. Los principales hallazgos evidencian vacíos de información pertinentes para la planificación y evaluación de la malaria; capacidad limitada de atención sanitaria y de investigación; aumento de las oportunidades de contacto hombre-vector promovido por la transformación de los ecosistemas alrededor de las comunidades y patrones de movilización de la población, dentro y fuera de su territorio tradicional y, baja participación comunitaria para identificar y adecuar respuestas a la prevención y el combate de la malaria.

Palabras clave: malaria, pueblos indígenas, Caura, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La malaria en Latinoamérica ha sido más extensiva y aguda en los países de la región Amazónica

(Prothero, 1995). Esta región, que reúne a los países Andinos, Brasil, Guyana Francesa, Surinam y Guyana Inglesa, concentraron en el 2004 el 91% de todos los casos de malaria y el 87% de las muertes atribuidas a la enfermedad en el continente americano (PAHO, 2005).

¹ Asociación Venezolana para la Conservación de Áreas Naturales (ACOANA), Caracas, Venezuela.

² Dirección de Control de Vectores, Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS), Maracay, Venezuela.

³ BIOMED, Universidad de Carabobo, Maracay, Venezuela.

⁴ Centro de Investigaciones de Campo "Dr. Francesco Vitanza", Tumeremo, adscrito al Instituto de Altos Estudios de Salud "Dr. Arnoldo Gabaldón", Maracay, Venezuela.

⁵ Instituto de Salud Pública (ISP) del estado Bolívar, Venezuela.

⁶ Organización Indígena del río Caura KUYUJANI, Venezuela.

*Autor de correspondencia: mariapia@cantv.net

En dichos países habitan una proporción significativa de pueblos indígenas dispersos en zonas remotas, donde la malaria es un problema importante y con fuertes limitaciones para su abordaje ya que el control vectorial, el diagnóstico temprano y el tratamiento de la enfermedad son difíciles dado los contextos sociales, económicos, políticos y ambientales que propician condiciones para que la

malaria se presente en su forma más grave. Más aún, las condiciones y necesidades de salud de los pueblos indígenas se obvian en los reportes oficiales nacionales.

OPS (2002) señala que los principales problemas que confrontan las comunidades indígenas, y que propician la transmisión de la malaria y otras enfermedades metaxénicas, incluyen pobreza, analfabetismo, desempleo, migración, límites de acceso a servicios, degradación ambiental, cambios en el patrón de asentamiento y dinámica de vida, presión de fronteras de colonización y de desarrollo, y marginación en las propuestas de desarrollo de los países. La falta de cobertura geográfica y permanente de servicios de salud indígena hace que se sub-registre la realidad sobre la morbilidad y mortalidad asociada a malaria. En este sentido, el control de la malaria en poblaciones indígenas es un claro problema de salud pública y de equidad social, donde es crítico mejorar la disponibilidad de información y el entendimiento de la magnitud de la enfermedad y sus determinantes, para hacer efectivas las acciones de los sistemas de salud, desde el nivel local hasta nacional. Mientras que esto no se atiende, las áreas de malaria de difícil abordaje seguirán siendo una fuente potencial de riesgo para la transmisión de la enfermedad.

La malaria en Venezuela está resurgiendo luego que fuera certificada su erradicación en aproximadamente 407.945 Km² para el año 1959 (ca 44,5% del territorio nacional), como consecuencia de la campaña de rociamiento intradomiciliario con DDT iniciada en 1945 (Gabaldon, 1983; Avilán-Rovira, 2006). Las series epidemiológicas actuales revelan incrementos considerables en la casuística entre los años 1994 y 2004, donde el número de casos pasó de 22.056 a 46.244 (Rodríguez-Morales *et al.*, 2007).

Para Venezuela el desafío de prevenir y controlar la malaria incluye como estrategia abordarla enérgicamente en los estados Bolívar, Amazonas, Delta Amacuro y Sucre, donde se concentra más del 85% de los casos y muertes por dicha enfermedad y donde se registra un incremento mayor del 100% en el número de casos desde el año 1995 (Rodríguez-Morales *et al.*, 2007) y donde se concentra la mayor proporción de población indígena del país.

En el estado Bolívar, el Instituto de Salud Pública (ISP), órgano de la administración

descentralizada responsable de la ejecución de las políticas en salud pública y del programa antimalárico regional, desarrolla una estrategia integral para el control de la malaria que contempla estudios entomológicos, contraloría sanitaria, búsqueda activa de casos febriles, disminución del contacto hombre-vector, eliminación del vector y educación para la salud. Sin embargo, el ISP tiene debilidades estructurales y limitaciones funcionales (para la recopilación de datos, investigación aplicada, presupuesto y recursos) que impiden el cumplimiento efectivo del programa antimalárico, en términos de cobertura geográfica, prevención, detección temprana, atención periódica y de calidad para responder acorde a las necesidades de salud, particularmente en centros poblados remotos (ISP, 2007a).

Como aporte al desafío de abordar y controlar la malaria en zonas remotas de la región Guayana, este trabajo presenta un avance preliminar que integra los principales hallazgos de la investigación desarrollada por los autores (Proyecto Wesoichay), cuyo objetivo es identificar factores entomológicos, epidemiológicos, socioeconómicos, ambientales y de comportamiento relacionados con la incidencia de malaria en comunidades indígenas que habitan el corredor ribereño del río Caura (estado Bolívar, Venezuela).

El presente trabajo provee primero el contexto histórico y actual de la situación de la malaria en Venezuela y el Estado Bolívar, resaltando las principales causas del resurgimiento de la enfermedad. Seguidamente, presenta una revisión de los antecedentes del programa de malaria en zonas con población indígena en el estado Bolívar y una descripción de la investigación desarrollada. Luego se presenta el área de estudio y la metodología para la recopilación de datos. A continuación se desarrolla una síntesis del entendimiento transdisciplinario que los autores han alcanzado sobre la malaria en la región del Caura, con base en los resultados del Proyecto Wesoichay (todavía no publicados) e hipótesis (sustentadas en revisión bibliográfica y sujetas a validación futura a través de estudios más específicos), a partir de la cual se explican las relaciones causa-efecto entre aspectos institucionales, técnicos, socio-culturales, geográficos, ecológicos y cognoscitivos y, la ocurrencia de la malaria en territorios indígenas en la cuenca del río Caura. Finalmente, se presentan algunas recomendaciones pertinentes al programa de control

de malaria en áreas remotas con población indígena del estado Bolívar.

La malaria en el estado Bolívar

A pesar de los esfuerzos de investigación, diagnóstico, prevención y tratamiento, la malaria persiste como uno de los problemas de salud pública más serios, especialmente al sur del país. Entre las posibles causas que explican el resurgimiento de la malaria en Venezuela (Rubio-Palis, 2003) y en el estado Bolívar (Sandoval de Mora, 1997), se mencionan las siguientes: a) reducción de las actividades y presupuestos del programa de control; b) incremento de la actividad minera en los estados Bolívar y Amazonas; c) migraciones poblacionales hacia áreas endémicas; d) aumento de casos importados por influencia de las fronteras con países vecinos (Brasil, Colombia y Guayana); e) resistencia de los vectores a los insecticidas; f) comportamiento exofílico de los vectores, esto es, que reposan fuera de las viviendas y no entran en contacto con los insecticidas residuales aplicados a las paredes dentro de las viviendas y, g) resistencia de los parásitos maláricos a los medicamentos (Aché *et al.*, 2002; Caraballo & Rodríguez-Acosta, 1999).

En el año 2007 el estado Bolívar reportó 71,2% de los 42.067 casos de malaria diagnosticados en el país, con una Incidencia Parasitaria Anual de 19,3 casos por cada 1.000 habitantes. El 86,4% de los casos se debió a *Plasmodium vivax* y 12,6% a *P. falciparum* (MPPS, 2007); la mayoría de los municipios del estado son considerados de alto riesgo, con base en el criterio de IPA superiores a diez casos por cada 1.000 habitantes sugerido por Aché (1998). El análisis de la historia malárica de las últimas tres décadas en el estado Bolívar sugiere que la ocurrencia y persistencia en la transmisión es mayor en aquellas parroquias y municipios donde predomina la actividad minera (Aché *et al.* 2002; Moreno *et al.*, 2007), agrícola y de expansión urbana. El primer brote de importancia en la región, llamado Brote Guaniamo se registró en el año 1970 (ISP, 2007a), en los municipios La Urbana, Cedeño, Las Bonitas (actualmente municipio Cedeño), en la región nor-occidental del estado. El brote se bautizó con el nombre de una de las áreas diamantíferas más promisorias de Sur América, cuya explotación se inicia en el año 1968, cuando se descubrió el aluvión de Quebrada Grande y tributarios principales (Kaminski *et al.*, 2000). En los siguientes tres años la malaria pasó de

321 casos en 128 comunidades, a 6.765 casos en 841 comunidades infectadas (CENASAI, comunicación personal), extendiéndose hacia toda la región centro-norte del estado, a los entonces municipios Ascensión Farreras (actualmente municipio Cedeño), Sucre, Zoila Vidal, Las Majadas, Guarataro y Moitaco (actualmente municipio Sucre), hasta llegar a los centros urbanos con mayor población en el municipio Caroní y Heres, con focos importantes en los municipios San Francisco y Barceloneta (actualmente municipios Raúl Leoni y Piar respectivamente), en la región del bajo río Paragua. La expansión de la malaria en el estado Bolívar para la época fue favorecida por la dinámica de movilización de la población vinculada a la actividad minera de Guaniamo y, por el desarrollo agrícola impulsado para atender el futuro polo de desarrollo regional conformado por los centros urbanos Puerto Ordaz, San Félix y Matanzas, integrados en 1961 bajo el nombre de San Tomé de Guayana (actualmente Ciudad Guayana).

La estrategia para el combate de la malaria en la década de los setenta y principios de los ochenta, concentró esfuerzos en el fortalecimiento de la Unidad Operativa de Campo o Demarcación Sanitaria Caicara, con la asignación de personal, equipos y recursos humanos. Ello redujo la malaria a sólo dos focos importantes en todo el estado para el año 1982: municipio La Urbana (donde se originó el Brote Guaniamo) y municipio El Dorado (actualmente municipio Sifontes). Sin embargo, en el año 1983 explota el brote El Dorado, asociado a la actividad de minería de oro a cielo abierto más importante del estado Bolívar localizada en los alrededores del centro poblado Tumeremo. Al poco tiempo se difunde a todo el estado, alcanzando cifras sin precedentes de morbilidad: más de 30.000 casos en el año 1988 con 2.000 comunidades infectadas (CENASAI, comunicación personal). Esta situación de epidemia demandó un mayor esfuerzo y compromiso para el combate de la malaria, razón por la cual se suscribe en el año 1988 el “Convenio Antimalárico”, entre el Ministerio Sanidad y Desarrollo Social (MSDS), la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) y la Gobernación del estado Bolívar. Cuatro años más tardes, en 1993, la morbilidad de malaria había bajado a 5.765 casos, pero permanecían 802 comunidades con aparente transmisión activa.

Durante el resto de la década de los noventa, la casuística osciló alrededor de 6.000 casos por año

Tabla I. Casos de malaria por parroquia en el Municipio Sucre, estado Bolívar - Venezuela, para el período 1995 - 2007.

| PARROQUIA | AÑOS | | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | |
| Aripao | 169 | 121 | 232 | 284 | 142 | 387 | 239 | 251 | 489 | 464 | 403 | 430 | 780 | 4.392 |
| Ascención Farreras | 173 | 190 | 205 | 287 | 246 | 362 | 244 | 167 | 368 | 414 | 489 | 573 | 919 | 4.637 |
| Guarataro | 518 | 357 | 1138 | 679 | 439 | 756 | 402 | 393 | 360 | 820 | 450 | 370 | 808 | 7.490 |
| Las Majadas | 248 | 284 | 562 | 342 | 210 | 300 | 99 | 77 | 56 | 198 | 166 | 182 | 170 | 2.894 |
| Sección Capital Sucre | 106 | 111 | 157 | 132 | 86 | 227 | 101 | 90 | 150 | 154 | 145 | 300 | 357 | 2.115 |
| TOTAL | 1214 | 1063 | 2294 | 1724 | 1123 | 2032 | 1085 | 978 | 1423 | 2050 | 1653 | 1855 | 3034 | 21.528 |

Fuente: Instituto Salud Pública (ISP) del estado Bolívar. Base de Datos con los Reportes Epidemiológicos del Programa de Control de Malaria. Dirección Regional de Salud y Contraloría Sanitaria.

y las comunidades con aparente transmisión activa no bajaron de 800 (CENASAI, comunicación personal), al tiempo que se mantuvieron focos de transmisión en las localidades mineras de Guaniamo, Cuchivero, Paragua, El Dorado e Icabarú, y, un foco al norte del municipio Sucre el cual podría estar relacionado con la actividad agrícola de poblaciones campesinas criollas y afro descendientes, en las parroquias Majadas, Aripao, Guarataro y Capital Sucre (Tabla I).

Los estudios de deforestación al norte del municipio Sucre, en jurisdicción de dichas parroquias, en los límites de la cuenca baja del río Caura, estiman que en dicha región se han deforestado aproximadamente 23.000 ha de bosque durante el período 1975-2005 (Bevilacqua *et al.*, 2006), con un patrón de parches deforestados más extensivos, de mayor tamaño, forma regular y más concentrados, lo cual sugiere la transición de un uso agrícola de subsistencia hacia uno más orientado a la producción de mercado. Esta dinámica de cambio de uso agrícola de la tierra podría estar facilitando condiciones para la proliferación de criaderos y el incremento en la abundancia de vectores adultos alrededor de las comunidades y, por consiguiente, aumentando el riesgo de transmisión de malaria tal como se ha descrito en otras regiones en la Amazonía (Patz *et al.*, 2000, 2004, 2005; Castro *et al.*, 2006). En condiciones de una vigilancia epidemiológica insuficiente, en términos de cobertura espacial y temporal, la dinámica de cambios ambientales y entomológicos podría estar favoreciendo la persistencia de focos de infección activa, diferentes a las localidades mineras, con una casuística comparativamente más baja pero estable y de alta endemicidad.

Antecedentes del programa de malaria en zonas con población indígena

Diversas regiones del estado Bolívar fueron clasificadas por más de cuarenta años como de “malaria inabordable” debido a las dificultades inherentes al acceso geográfico y presencia de viviendas con limitada o ninguna superficie de rociamiento para el DDT (Gabaldon, 1972), razón por la cual los registros epidemiológicos pertinentes evidencian vacíos importantes de información hasta mediados de los noventa, en zonas apartadas, selváticas y con población indígena. En 1995 se crea la Sociedad para el Control de las Enfermedades Endémicas y Atención Sanitaria al Indígena (CENASAI), para atender a los grupos más vulnerables de la población por su condición remota y etnicidad, dándole continuidad al convenio antimalárico suscrito entre el Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS), Gobernación del estado Bolívar y la CVG en 1988. En sus inicios CENASAI funcionó como ente asesor y colaborador de los programas de Malariología, para posteriormente constituirse en el programa bandera de asistencia sanitaria y odontológica integral en áreas indígenas, además de realizar las acciones para el control de la malaria (búsqueda activa de casos febriles, tratamiento, nebulizaciones y rociamientos domiciliarios con insecticidas residuales), en áreas remotas con población indígena en todo el estado Bolívar. El control de enfermedades a cargo de CENASAI se realiza a través de un esquema de visitas cada tres meses (Programa de Atención Sanitaria al Indígena –ATSAI-), con una duración de 30 ó 40 días por visita, en itinerarios que cubren 7 áreas de acción en toda la

zona sur del estado, abarcando comunidades indígenas con tamaños de población entre de 25 hasta 300 personas. En el año 2000, CENASAI crea el Sistema Local de Salud del Área Indígena (SILOSAI), como estrategia de atención sanitaria primaria permanente, a través de 25 unidades básicas de salud localizadas en comunidades piloto y construidas en un margen de cinco años, con la participación de las comunidades indígenas. Dichas unidades funcionan también como puestos de notificación de malaria con Auxiliares de Medicina Simplificada y microscopistas indígenas, entrenados y equipados por CENASAI para el diagnóstico y tratamiento de la malaria. A partir del año 2000 los puestos de notificación de malaria realizan búsqueda pasiva de casos febriles y reportes obligatorios semanales, en los cuales incluyen datos del paciente, registro de láminas tomadas, registro de láminas positivas, tipo de parásito y seguimiento de casos nuevos de malaria. Los datos epidemiológicos son reportados semanalmente por los Auxiliares de Medicina Simplificada indígenas, a través de un sistema de radio UHF basado en las comunidades y, avalado por un informe escrito mensual de las actividades epidemiológicas realizadas, el cual remiten a CENASAI acompañado de todas las láminas positivas y 10 % de las láminas negativas tomadas. CENASAI incorpora la información a sus estadísticas básicas de atención en salud, realiza control de calidad a las láminas y remite los datos epidemiológicos de malaria a la Demarcación Sanitaria (unidad operativa básica de la Dirección de Salud Ambiental) pertinente, para su posterior consolidación en parroquias y municipios, así como publicación en el Boletín Epidemiológico Semanal del estado Bolívar, bajo la responsabilidad de la Dirección de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria del Instituto de Salud Pública regional.

A pesar de estos esfuerzos en la prevención y el control de la malaria, las comunidades indígenas en zonas remotas de la cuenca del río Caura perciben la enfermedad como “últimamente incontrolable”, que genera costos socioeconómicos, comprometiendo indirectamente la seguridad alimentaria de hogares y que perjudica sus esfuerzos de desarrollo y protección de territorios tradicionales. Dado este contexto se plantea estudiar la situación de malaria en el Caura, para determinar si la enfermedad está incrementando en zonas remotas con población indígena y cuáles son las causas.

Las Alerta Epidemiológicas nacionales y los Boletines Epidemiológicos del estado Bolívar,

agregan y publican los datos de malaria por parroquias y municipios, haciendo invisible la situación epidemiológica en localidades probables de infección del territorio tradicional de los pueblos Ye'kwana y Sanema en la cuenca del río Caura y, tampoco reflejan los perfiles epidemiológicos para los grupos étnicos más vulnerables. Esta situación dificulta evaluar si la malaria está recrudeciendo en dichas zonas y cuáles son sus determinantes. Se plantea entonces como prioridad un entendimiento integral del contexto en el cual persiste la transmisión de la malaria en territorios indígenas del Caura, como aspecto esencial en el diseño de un plan de acción relevante y efectivo, tal como ha sido sugerido para una estrategia regional (PAHO, 2006).

En contexto de esta situación, ACOANA (Asociación Venezolana para la Conservación de Áreas Naturales) conjuntamente con la Organización Indígena del Caura KUYUJANI (etnias Ye'kwana y Sanema), el BioMED (Universidad de Carabobo) y el Ministerio del Poder Popular para la Salud inician en el 2005 un proyecto de investigación con visión de largo plazo (Proyecto Wesoichay), con financiamiento del Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y Tecnología (MPPCT) a través del FONACIT y la Delegación de la Comisión Europea en Venezuela, dirigido a responder la siguiente pregunta de investigación ¿cuáles son los factores determinantes de la malaria en el Caura? y, por otro lado, atendiendo a las necesidades de desarrollo local, busca formular las bases de un modelo conceptual de gestión pública local para el control de la malaria en zonas remotas con población indígena en la cuenca del Caura y, fortalecer las capacidades del gobierno local y las comunidades para instrumentarlo. El Proyecto Wesoichay elaboró un diagnóstico inicial, en áreas pilotos, basado en el análisis de: a) incidencia de malaria, estratificada por semana epidemiológica, género, edad, comunidades indígenas y tipo de parásito; b) conocimiento, creencias y prácticas de la población indígena hacia la prevención y control de la malaria; c) inventarios entomológicos pilotos, que incluyen hábitats, criaderos, especies de anofelinos y bionomía; d) evaluación de la cobertura, frecuencia y estrategias de control del programa de malaria; y, e) la identificación de determinantes sociales, económicas, culturales y ambientales vinculadas con la ocurrencia de la malaria. El enfoque de ejecución del proyecto se fundamentó en la estrategia de investigación-acción participativa, basada en contraparte local seleccionada

por los líderes indígenas y sus estructuras de gobierno tradicional, así como en la capacitación de trabajadores comunitarios de salud para el análisis e interpretación de datos epidemiológicos y, la formación básica de jóvenes para labores de vigilancia entomológica en sus comunidades (incluyendo identificación de mosquitos y criaderos). Durante los años 2007 y 2009 el Proyecto Wesoichay ha sido beneficiario de dos nuevos ciclos de financiamiento provenientes de la Delegación de la Comisión Europea en Venezuela y The International Development Research Center, Canadá (IDRC), cuyos aportes contribuyen a logro de los resultados presentados en este trabajo.

En este trabajo se publica un avance de la visión transdisciplinaria, tanto evidencias como hipótesis, que tienen los autores con relación al entendimiento de las determinantes que explican la ocurrencia de la malaria en la región del Caura, utilizando como marco de referencia para la presentación y análisis de hallazgos las orientaciones de PAHO (2006) sobre los desafíos de la malaria en la región latinoamericana. La visión transdisciplinaria del equipo de investigadores se basa en datos recopilados por el Proyecto Wesoichay, a lo largo de tres años de investigaciones de campo, los cuales están en diferentes etapas del proceso de publicación o han sido divulgados en diversos congresos y, la revisión bibliográfica pertinente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio

El área de estudio se localiza en la cuenca del río Caura, municipios Sucre y Cedeño del estado Bolívar, en la región central del Escudo Guayanés venezolano (Fig. 1). La cuenca tiene una extensión de 4.533.600 hectáreas (5% del territorio nacional), de las cuales aproximadamente 90% está cubierta por bosques no inundables de tierra firme y el resto del área está cubierta por vegetación no boscosa y bosques ribereños (Rosales & Huber, 1996). El gradiente de precipitación varía desde 1.300 mm en la confluencia del río Orinoco hasta 4.000 mm en la cuenca media de su principal tributario el río Erebató, con una temporada de lluvia entre abril o mayo hasta septiembre-octubre; el periodo seco se presenta entre enero-febrero a marzo y la pluviosidad más alta, entre abril y noviembre o diciembre (Vargas & Rangel, 1996). Las temperaturas

medias anuales varían de 27,5 °C, en las planicies, hasta 14-16 °C en las mesetas y cerros más altos (Martínez, 1996). Desde el punto de vista eco-epidemiológico el área ha sido clasificada como malaria de bosque interior de tierras bajas (Rubio-Palis & Zimmerman, 1997). Con base en la clasificación bioclimática según Holdrige (1979), el área corresponde al tipo ombrófilo macrotérmico. La vegetación dominante son bosques ribereños de tipo inundable y no inundable. Los bosques inundables presentan alturas medias (20-25m) a bajas (12-15m) y están asociados a hábitats de rebalse en las desembocaduras de los tributarios del Caura, en lagunas o depresiones detrás de diques marginales y en áreas de barras aluviales o coluvio-aluviales estabilizadas, donde se presentan las mayores profundidades de inundación, entre 3 y 5 metros (Rosales, 1996). Los bosques ribereños no inundables están asociados principalmente a suelos con texturas arenosas, con altos contenidos de materia orgánica y son seleccionados por las comunidades indígenas para localizar sus asentamientos. El estudio entomológico y socioeconómico se llevó a cabo en el bajo río Caura, específicamente en cuatro comunidades indígenas pertenecientes a las etnias Ye'kwana, grupo de filiación Caribe y Sanema, sub-grupo Yanomami, las cuales tienen una ecología cultural propia de grupos indígenas de tierras bajas en el Escudo Guayanés (Colchester *et al.*, 2004). Los Ye'kwana habitan en viviendas individuales, con paredes de bahareque (mezcla de tierra y hierba seca) y techos de hojas de palma, rodeadas de importantes terrenos de cultivo abiertos en el bosque. Las comunidades varían en tamaño, entre 100 a 200 personas, mantienen una ocupación del sitio por varias décadas y hacen uso extenso de los recursos naturales a su alrededor. En contraste, los Sanema tienen una ocupación más temporal de sus asentamientos, cerca de los cuales mantienen pequeños sembradíos que cuidan poco. Sus viviendas son comparativamente más frágiles, con listones de madera o troncos de palma como paredes y techos de hojas palma.

La población total del Caura (Municipio Sucre) se estima en 23.632 habitantes para el año 2005, calculado a partir de proyección propia de los datos del censo nacional (INE, 2004), de los cuales 6.125 habitantes corresponden a la población indígena Ye'kwana y Sanema de acuerdo con proyección demográfica propia a partir de los datos del censo indígena nacional del año 2001 (INE, 2001).

Metodología

El análisis e interpretación de la información epidemiológica se fundamentó en: 1.- Datos de morbilidad por origen probable de infección compilados y procesados por el Instituto de Salud Pública del Estado Bolívar (Boletines Epidemiológicos Semanales) y aquellos generados en los trece puestos de notificación de malaria, existentes para la fecha del estudio, en áreas remotas con población indígena del Caura; 2.- Datos socioeconómicos recopilados por el proyecto en cuatro comunidades Ye'kwana y una Sanema en la cuenca del río Caura; 3.- Conocimiento, creencias y prácticas de la población indígena hacia la prevención y control de la malaria, 4.- Datos sobre el Programa de Control de la Malaria en la zona (cobertura, frecuencia, control de vectores, pauta terapéutica y educación para la salud), 5.- Evaluaciones entomológicas rápidas realizadas por el Proyecto Wesoichay en áreas piloto de la cuenca, seleccionadas con base en la casuística más elevada, para el caso de las comunidades Ye'kwana y, la logística de acceso, en el caso de la comunidad Sanema y, 6.- Revisión de literatura pertinente.

La recopilación de información socio-económica se realizó en las mismas comunidades seleccionadas para los estudios entomológicos y considero las orientaciones técnicas de la Organización Panamericana de la Salud para fortalecer los programas de malaria en zonas con población indígena (OPS, 2002) y en la región de Latinoamérica (PAHO, 2006). Se realizaron entrevistas individuales a informantes claves (Auxiliares de Medicina Simplificada, médicos epidemiólogos, entomólogos, biólogos en conservación, docentes, especialistas en desarrollo local y responsables institucionales del programa de malaria en la región) y diálogos en reuniones comunitarias con la participación de hombres y mujeres. Por medio de técnicas de posicionamiento global (GPS) se elaboraron mapas (croquis) en seis comunidades piloto, Nichare (Wünküyadiña), Icutú (Sukuutu), Surapire (Kadajiyuña), El Playón, Santa María de Erebató (Jüwütinña) y Chajuranña (Fig. 1), para su localización espacial y localización de viviendas, ambulatorio, sitios de acceso a fuentes de agua y sus características, así como sitios potenciales y conocidos para criaderos. En todos los hogares de dichas comunidades se aplicó, por medio de técnicas de evaluación estándar en ciencias sociales (Mukherjee, 1994; Schensul *et al.*, 1999), y con el consentimiento previo informado, el instrumento "Censo y Encuesta sobre los aspectos socio-económicos de la malaria en

comunidades indígenas de la cuenca del río Caura", diseñado especialmente para el estudio tomando como referencia los siguientes documentos: a.- Censo Oficial Indígena (INE, 2001), b.- Multiple Indicator Cluster Surveys (UNICEF, 2005), c.- Modulo 4E: Malaria de la Encuesta de Conocimientos, Prácticas y Cobertura (CSTS, 2000), d.- Monitoring and Evaluation Toolkit HIV/AIDS, Tuberculosis and Malaria (WHO, 2006) y e.- Paludismo, Manual para los agentes de salud comunitaria (WHO, 1997). El instrumento comprende 90 preguntas estructuradas en 7 secciones: I. Identificación de la vivienda, II. Datos de la vivienda, III. Número de hogares, IV. Composición del hogar, V. Características económicas, VI. El conuco, y, VII. Salud, malaria, control y asistencia sanitaria. Se conformó y se entrenó un equipo de encuestadores indígenas, seleccionados por los coordinadores locales del proyecto atendiendo al siguiente perfil: a) representación de género, b) dominio del idioma español, c) interés y compromiso con la salud de su comunidad, y d) motivación al logro con los objetivos del proyecto.

La información entomológica fue recopilada con base en métodos estándares, realizando colectas de mosquitos adultos con trampas de luz CDC, trampas de luz ultravioleta y cebo humanos, en cuatro comunidades indígenas, durante dos salidas de campo de 25 días de duración y cumpliendo con el consentimiento previo informado. Cada ejemplar fue debidamente montado en alfileres entomológicos # 3 e identificado hasta especie con las claves para adultos de Cova-García y Sutil (1977), Faran (1980), Linthicum (1988) y Rubio-Palis (2000), indicando localidad, fecha y nombre de la persona que lo identificó. Los especímenes identificados se depositaron en la colección del Centro de Investigaciones de Campo "Dr. Francesco Vitanza", adscrita al Instituto de Altos Estudios de Salud "Dr. Arnoldo Gabaldon" (IAES-Tumeremo, estado Bolívar). Asimismo, se caracterizaron criaderos y se colectaron larvas y pupas en un perímetro de 3 km alrededor de cada comunidad siguiendo la metodología de Moreno *et al.* (2002) y la identificación hasta especie utilizando las claves de Faran (1980), Linthicum (1988) y Navarro (1996).

RESULTADOS

A continuación, se presentan los principales hallazgos más relevantes obtenidos a través del proyecto que tienen implicaciones para políticas públicas. En la Tabla II se provee el contexto general y ambiental

clave para entender los factores determinantes de la prevalencia de la malaria en el Caura. En la misma se sintetizan las evidencias para entender la relación causa-efecto entre aspectos epidemiológicos, socio-económicos, de comportamiento, ambientales, administrativos y de política y, la ocurrencia de la

malaria. Tales evidencias se basan en datos propios colectados por los investigadores del Proyecto Wesoichay, todavía no publicados, generadas por: 1) Evaluaciones entomológicas rápidas, 2) Encuestas socio-económicas a Jefes de Hogar, 3) Entrevistas a grupos focales (Diálogos Comunitarios con Auxiliares

Fig. 1. Localización del área de estudio en el territorio tradicional de los pueblos Ye'kwana y Sanema en la cuenca del río Caura, estado Bolívar y distribución espacial de los casos de malaria registrados para el período 1995-2005.

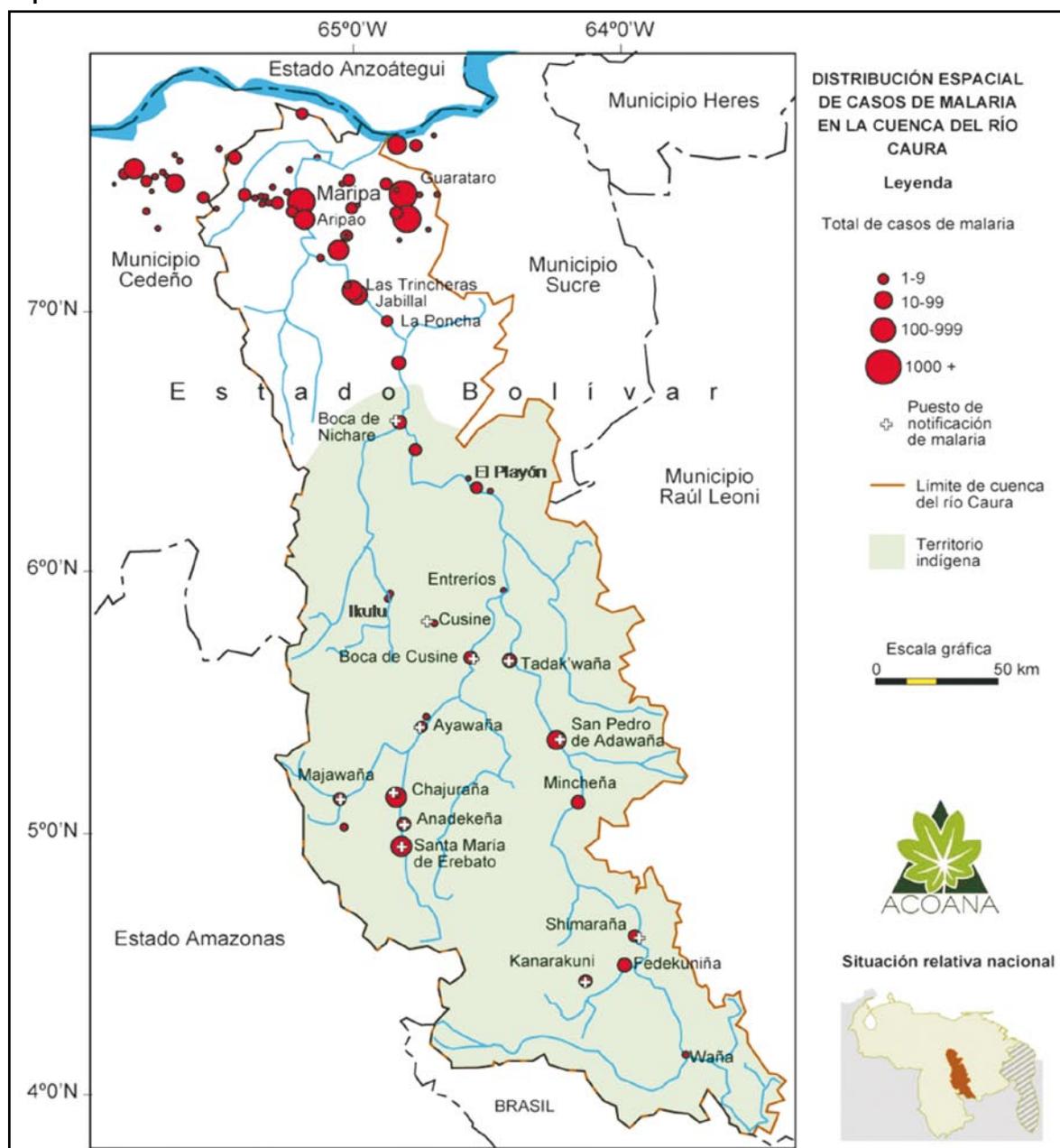


Tabla II. Factores claves, con evidencias e hipótesis, para el entendimiento de la ocurrencia de malaria en zonas remotas con población indígena en la cuenca del río Caura, estado Bolívar con base en componentes epidemiológicos, socio-culturales y económicos, ambientales y de comportamiento, educación, políticos y administrativos.

| FACTORES CLAVES | | Evidencias* | Hipótesis** |
|--------------------------------------|---|-------------|-------------|
| EPIDEMIOLÓGICOS | | | |
| Vigilancia epidemiológica | Cobertura geográfica y temporal limitada en la búsqueda pasiva y activa de casos febriles. | X | |
| | El seguimiento de casos de malaria diagnosticados en Puestos de Diagnóstico de Malaria es deficiente. | X | |
| | No se calculan indicadores malariológicos específicos para las poblaciones indígenas, tales como umbrales epidemiológicos, canal endémico, índice parasitario anual y fórmula parasitaria. | X | |
| Vigilancia farmacológica | No han sido evaluados patrones de resistencia a drogas antimaláricas en comunidades indígenas del Caura (Villegas, 2004). | | X |
| | Los Auxiliares de Medicina simplificada estiman el peso del paciente para aplicar las pautas terapéuticas vigentes, debido a la ausencia de balanzas en los Puestos de Diagnóstico de Malaria. | X | |
| Vectores | Existen vacíos de información sobre la ocurrencia, distribución y comportamiento hematofágico de los principales vectores en el Caura (Osborn et al., 2004). | | X |
| | Presencia del vector más eficiente en la transmisión de la malaria en toda la cuenca Amazónica -Anopheles darlingi-, así como vectores reportados como muy eficientes en otras regiones del país -An nuneztovari- y naturalmente infectados tanto en Brasil como en Venezuela -An braziliensis, An. oswaldoi y An. triannulatus- (Rubio-Palis et al., 2006, Rubio-Palis, 2000). | X | |
| | Aumento de la deforestación (Bevilacqua et al., 2006) y, consecuentemente, de criaderos alrededor de las comunidades y, por ende, aumento en la diversidad y abundancia relativa de vectores, aumentando el riesgo de transmisión (Vittor, 2003; Vittor et al., 2006; Patz et al., 2000, 2004, 2005; Bevilacqua et al., 2006; Yasuoka & Levins, 2007). | | X |
| Dinámica de transmisión | No se conocen los mecanismos de transmisión ni los focos de infección en el territorio indígena del Caura. | | X |
| | Aumento de casos de malaria introducidos a las comunidades debido al aumento de la movilización, dentro y fuera del territorio, hacia sitios con riesgo de infección. | X | |
| Grupos y población vulnerable | No se calculan indicadores malariológicos específicos para las poblaciones indígenas, por ende se desconocen los pueblos indígenas más vulnerables, así como los grupos más vulnerables –niños, adolescentes, mujeres, ancianos- (ISP, 2007b) | X | |
| SOCIO-CULTURALES Y ECONÓMICOS | | | |
| Acceso a la salud | Los hogares indígenas tienen limitaciones para recibir diagnóstico y tratamiento oportuno, debido a la cobertura geográfica y temporal limitada de búsqueda pasiva y activa de casos febriles. | X | |
| | La movilización de los pacientes para recibir asistencia en salud depende de la disponibilidad de recursos económicos en el hogar, y la disponibilidad de acompañante para realizar viaje al puesto diagnóstico de malaria más cercano al área de vivienda permanente. | X | |

| | | |
|--|--|---|
| Acceso a mallas y mosquiteros | Algunos hogares indígenas tienen limitaciones económicas para adquirir mosquiteros y mallas metálicas para prevenir las picadas de mosquitos. | X |
| Exposición a la infección (contacto hombre-vector) | La división laboral por género favorece la infección en mujeres (Tanner & Vlassoff, 1998) al coincidir las actividades agrícolas (limpieza de conuco y cosecha), de preparación de alimentos (casabe) y búsqueda de agua con la actividad hematofágica del vector. | X |
| | Los hombres realizan un mayor número de viajes fuera de sus comunidades reduciendo oportunidades de prevención y de control de la enfermedad. | X |
| Tipología arquitectónica | La tipología, tecnología y los materiales utilizados en la construcción de viviendas tradicionales limitan la efectividad del rociamiento intradomiciliario con insecticidas residuales. | X |
| Dinámica demográfica | El aumento de la población (INE, 2001) aumenta los riesgos de infección y la ocurrencia de casos. | X |
| | La nucleación y sedentarización de la población aumenta el riesgo de la infección en presencia de los determinantes epidemiológicos como vector, parásito y condiciones ambientales. | X |
| | El establecimiento de nuevos asentamiento humanos promueve la deforestación y el cambio de uso de la tierra, aumentando los criaderos alrededor de los hogares y, por ende, la diversidad y la abundancia relativa de vectores, aumentando el riesgo de transmisión (Vittor, 2003; Vittor et al., 2006; Patz et al., 2000, 2004, 2005; Yasuoka & Levins, 2007). | X |
| AMBIENTALES Y DE COMPORTAMIENTO | | |
| Condiciones ambientales | En el Caura existen condiciones ambientales naturales favorables para la reproducción de vectores de malaria (Rubio-Palis, 2000; Rubio-Palis et al., 2006, Osborn et al., 2004; Rosales & Huber, 1996). | X |
| Cambio de uso de la tierra | El aumento de las deforestaciones debido al incremento de la actividad agrícola (Vittor, 2003; Vittor et al, 2006; Patz et al. 2000, 2004, 2005; Yasuoka y Levins, 2007; Bevilacqua et al, 2006), minera (Moreno et al, 2000), nuevos asentamientos, dinámica demográfica y patrones culturales propios de la población indígena (Colchester et al, 2004; INE, 2001), favorece el aumento de criaderos, el contacto hombre-vector y la dinámica de infección, así como el riesgo de transmisión de la malaria. | X |
| Conocimiento | El desconocimiento general de la enfermedad, incluyendo causas, síntomas, tratamiento y prevención, aumenta las probabilidades de infección y transmisión (Encuestas por hogar-Proyecto Wesoichay). | X |
| Valoración de la prevención y el control | Falta de valoración y abandono paulatino de los sistemas tradicionales para la prevención y control de la malaria / Falta de adherencia del paciente al tratamiento antimalárico / Uso limitado del mosquitero (Encuestas por hogar y Diálogos Comunitarios con Auxiliares de Medicina Simplificada y Ancianos-Proyecto Wesoichay). | X |
| Participación local | Baja participación y empoderamiento local para identificar y adecuar respuestas –nivel individuo, hogar y comunidad– para la prevención y control de la malaria (Diálogos Comunitarios Auxiliares de Medicina Simplificada y Ancianos-Proyecto Wesoichay). | X |

| EDUCACIÓN | | |
|---|---|---|
| Educación y sensibilización | Insuficiente educación y sensibilización en los hogares y la comunidad (Encuestas por hogar y Diálogos Comunitarios con Auxiliares de Medicina Simplificada y Ancianos-Proyecto Wesoichay) | X |
| Enseñanza de prácticas y conocimientos tradicionales | Falta de enseñanza sobre prácticas y terapias tradicionales para la prevención y control en las escuelas / Pérdida de los conocimientos sobre prácticas y terapias tradicionales debido a que los ancianos no transmiten sus conocimientos a los más jóvenes y los más jóvenes no están interesados en su aprendizaje (Diálogos Comunitarios con Auxiliares de Medicina Simplificada y Ancianos- Proyecto Wesoichay). | X |
| Enfermeros comunitarios | La actualización técnica y la capacitación para el trabajo es limitada / Insuficiente supervisión, acompañamiento y asistencia técnica a las labores epidemiológicas realizadas por los enfermeros (Diálogos Comunitarios Enfermeros Indígenas-Proyecto Wesoichay). | X |
| POLÍTICAS Y ADMINISTRACIÓN | | |
| Diagnóstico y tratamiento | Factores operativos afectan el diagnóstico oportuno: iluminación; uso reiterativo de láminas con diagnóstico negativo –recicladas y lavadas-; fallas técnicas sobre cantidad de sangre en gota gruesa y extendido; la fijación de la gota y desfibrinación de la misma; la preparación de colorantes vencidos ó una sola preparación para toda la jornada de trabajo con agua sin determinación de sus cualidades físico-químicas, dificultan la calidad y la coloración de la muestra, lo cual se relaciona con el acierto en la observación microscópica / Ausencia de un manual de procedimientos para el Programa de Control de Malaria (Cáceres et al., 2006). | X |
| | Cobertura geográfica y temporal limitada en la búsqueda pasiva y activa de casos febriles. | X |
| | Ausencia de estratificación de la malaria por etnia, edad y sexo en comunidades indígenas. | X |
| Control de vectores | Cobertura geográfica y temporal limitada del control de vectores / No hay manejo integrado de vectores, sólo se realizan rociamientos intradomiciliarios y nebulizaciones, no hay vigilancia entomológica en las comunidades locales. Las actividades de control se realizan desconociendo el tipo de vector, su comportamiento hematofágico y distribución local, lo cual limita el éxito del programa (Osborn et al., 2004) / Insuficiente supervisión a las actividades de control vectorial (Encuestas por hogar-Proyecto Wesoichay). | X |
| Recursos financieros y humanos | Presupuesto y personal insuficiente del Programa de Control de Malaria (ISP, 2007a), equipamiento y suministros insuficientes, falta de mantenimiento de los microscopios, suministros distribuidos con retraso a los Puestos de Notificación en comunidades indígenas (Diálogos Comunitarios con Auxiliares de Medicina Simplificada y Ancianos- Proyecto Wesoichay). | X |
| Investigación orientada para la prevención y el control | Vacios de información para la planificación, tales como: mecanismos de transmisión y riesgos de dispersión de la enfermedad, estratificación de la malaria por grupo etario, sexo, comunidad indígena, grupo étnico, origen probable de infección, mortalidad; biología, bionomía y taxonomía de los vectores; tecnologías alternativas para el manejo integrado de vectores; actualización de métodos de vigilancia y control ajustados a los patrones de transmisión, a las oportunidades y dificultades operacionales de extensión e inaccesibilidad del territorio indígena (IPS, 2007a,b) | X |

*Evidencias basadas en datos propios colectados por los investigadores del Proyecto Wesoichay, todavía no publicados.

**Hipótesis que explican las relaciones causa-efecto y la persistencia de la malaria

de Medicina Simplificada y Ancianos) y, Fuentes secundarias recopiladas por el Proyecto Wesoichay (Planillas de Registro de Láminas en Puestos de Notificación de Malaria en el Caura -Período 2000-2005- y Base de datos sobre Notificaciones Semanales Obligatorias de casos de malaria, Período 1995-2006, Instituto de Salud Pública del estado Bolívar). Asimismo, en la Tabla II los autores aportan suposiciones para la formulación de hipótesis que pueden explicar las relaciones causa-efecto y la persistencia de la malaria en la región las cuales deben ser objeto de investigaciones más detalladas para su validación o rechazo. Estas se basan en la revisión bibliográfica ó en las fuentes de datos recopilados por el Proyecto Wesoichay.

Del análisis de la tabla se desprenden cuatro condiciones relevantes que constituyen barreras transversales que desaffian cualquier acción de prevención y el control de la malaria en el Caura, las cuales se resumen a continuación.

La extensión y condición remota del territorio indígena del Caura limitan la cobertura y frecuencia de la búsqueda pasiva y activa de casos febriles, así como acciones para el control y la prevención de la malaria.

La cuenca del río Caura abarca aproximadamente 45.000 km² (ca el 5% del territorio nacional), desde su desembocadura en el río Orinoco hasta las cabeceras en la frontera con Brasil donde se localizan las cabeceras de sus principales tributarios. El acceso a la región se realiza fundamentalmente por vía fluvial, en curiaras con motores fuera de borda, conducidos por motoristas y marineros con alta destreza para sortear los múltiples raudales y saltos de agua a lo largo de las rutas de navegación. Existen 53 comunidades indígenas de las etnias Ye'kwana y Sanema, atendidas por 14 Puestos de Notificación de Malaria en Ambulatorios Rurales Tipo I (Fig. 1), los cuales cuentan con al menos un Auxiliar de Medicina Simplificada entrenado para la búsqueda pasiva de casos febriles. Cada tres meses se realizan visitas de asistencia sanitaria que incluyen la búsqueda activa de casos febriles, rociamientos con insecticidas residuales y nebulizaciones, en un circuito que abarca aquellas comunidades accesibles desde el corredor ribereño de los ríos Caura y Erebató, aguas arriba del Salto Pará. Cinco comunidades disponen de pista de aterrizaje para aviones pequeños y avionetas. Las actividades de control vectorial (rociamientos y nebulizaciones) han

sido inconstantes en los dos últimos años (Auxiliares Medicina Simplificada, comunicación personal).

En el territorio indígena del Caura existen vectores eficientes en la transmisión de la malaria y las condiciones ambientales favorecen su reproducción.

En la evaluación entomológica realizada por el Proyecto Wesoichay se colectaron individuos adultos y larvas de *Anopheles darlingi* (Rubio-Palis *et al.*, 2006), considerado el vector más eficiente de los parásitos maláricos, especialmente en la región Amazónica, debido a su alto grado de antropofilia y susceptibilidad a infectarse con *Plasmodium falciparum*, *P. vivax* y *P. malariae* (Rubio-Palis, 2000). Asimismo, en el Proyecto Wesoichay se colectaron individuos de *An. nuneztovari*, *An. oswaldoi*, *An. triannulatus* y *An. braziliensis* (Rubio-Palis *et al.*, 2006), vectores potenciales. Por otra parte, la caracterización ambiental de criaderos realizada por el Proyecto Wesoichay sugiere que en el Caura existen condiciones ambientales favorables para el mantenimiento de poblaciones de vectores (Rubio-Palis *et al.*, 2006), incluyendo ecosistemas boscosos inundables o parcialmente inundables en altitudes inferiores a los 350 m sobre el nivel del mar, precipitación anual variable entre 1300-4000 mm, con un patrón bimodal que influye directamente la hidrodinámica fluvial de aumentos de caudal, generando desborde e inundaciones estacionales a lo largo del corredor ribereño del río Caura. Estas condiciones favorecen la permanencia de cuerpos de agua debido a la alternancia de formas de terreno cóncavos y convexos (cubetas de desborde y cubetas de decantación), detrás de barras aluviales estabilizadas (diques), en suelos con texturas mixtas, cobertura boscosa y temperatura media anual entre 25 – 28°C. La dinámica de represamiento, crecidas y desbordes de caños marginales, favorece igualmente la acumulación del agua en zonas deprimidas del relieve y vegas activas (charcos y pantanos). Asimismo, las líneas de drenaje provenientes de la escorrentía superficial desde formas de terreno más elevadas, aportan a la dinámica de acumulación de agua de lluvias, en las zonas más deprimidas. La ocupación humana próxima al corredor ribereño del río Caura está condicionada por la disponibilidad de agua para el consumo (p. ej. manantiales o drenajes pequeños permanentes) lo cual favorece la presencia de criaderos. Por otro lado, la dinámica de cambio de uso de la tierra debido a las deforestaciones con fines agrícolas, áreas

en producción (conucos), áreas agrícolas en descanso (rastros) y áreas de asentamiento poblacional, introducen cambios en la escorrentía superficial, dinámica de evaporación y temperatura en los cuerpos de agua, situación que podría favorecer la permanencia de nuevos criaderos y potenciar el contacto hombre-vector.

Existen vacíos de información para la planificación, instrumentación, monitoreo, evaluación y aprendizaje del programa de malaria en los territorios indígenas.

Los Boletines Epidemiológicos, nacional y regional (MPPS, 2007; ISP, 2007b), no estratifican información epidemiológica por grupo étnico y los datos epidemiológicos se divulgan agregados por parroquias, municipios y estados, lo cual impide un análisis a escala comunitaria, unidades domésticas (hogares y familias) y pacientes. Los datos referentes a topónimos de poblamiento y origen probable de infección tienen numerosos errores (de transcripción, ortográficos, asignación incorrecta de parroquias, sinónimos del vocablo indígena en español etc.) aspecto que genera sobrestimación de localidades infectadas y sub-registro de casos. Las autoridades sanitarias regionales y nacionales no cuentan con información sobre la dinámica de transmisión de la enfermedad en las comunidades locales, los focos de infección, así como el comportamiento hematofágico, la ecología y distribución de los vectores en la región del Caura. Igualmente, no se dispone de información sobre patrones de resistencia a drogas antimaláricas en el Caura (ISP, 2008a). La información sobre dinámica demográfica de la población indígena y sus patrones de migración local cíclica a zonas de riesgo se desconoce, así como su relación con la transmisión y estabilidad de la malaria en la región del Caura. No hay monitoreo de los procesos de ocupación territorial y su relación con la dinámica de cambio de uso de la tierra, especialmente las deforestaciones.

Es insuficiente la educación, sensibilización, empoderamiento y capacitación de las comunidades indígenas y sus líderes para las acciones de prevención y control de la malaria.

Los resultados de las encuestas por hogar elaboradas por el Proyecto Wesoichay, dan cuenta que menos de la mitad de los jefes de hogar entrevistados en las comunidades indígenas en el bajo Caura pudo

responder la pregunta ¿sabe usted qué es la malaria? No obstante lo anterior, existe una buena percepción local sobre por qué y cuándo ocurre la malaria. El uso del mosquitero es la acción de prevención más arraigada en las comunidades y cuando presentan síntomas acuden al ambulatorio para diagnóstico y tratamiento. Sin embargo, el control de la enfermedad no se percibe como una estrategia de prevención hacia el resto de los miembros del hogar, la comunidad o el territorio tradicional. Por otro lado, la información en educación para la salud es insuficiente y los ambulatorios rurales no cuentan con material divulgativo para la prevención y control de la malaria para uso de los trabajadores comunitarios de salud y pacientes (Auxiliares Medicina Simplificada, comunicación personal). Asimismo, el personal docente de las unidades educativas comunitarias de educación intercultural bilingües, tampoco cuentan con instrucciones, orientaciones, formación y recursos que les permita promover la sensibilización y educación en salud a los jóvenes estudiantes (Maestros interculturales bilingües, comunicación personal). Asimismo, se observó que no existe interpretación participativa de los resultados de la vigilancia epidemiológica colectados por el personal de salud local (Auxiliares de Medicina Simplificada, microscopistas, defensores de la salud etc), así como tampoco con los demás miembros de las comunidades (jefes de hogar, educadores, capitanes y líderes, entre otros).

DISCUSIÓN

Los hallazgos indican que el desafío para mejorar las acciones de prevención y control de la malaria en las comunidades indígenas del Caura supone diseñar estrategias que consideren el contexto de los sistemas sociales y ecológicos, así como las condiciones que predisponen o exacerban la enfermedad a escalas temporales y espaciales múltiples (Lebel, 2005; Tanner & Vlassoff, 1998), desde el individuo y su entorno inmediato (hogar y comunidad), hasta el nivel ecosistema y el ordenamiento geopolítico pertinente (municipio, demarcación sanitaria, estado, país, región).

Las evidencias resumidas en la Tabla II sugieren que a nivel del individuo y los hogares indígenas, la vulnerabilidad de contraer malaria podría estar asociada a sus características y condiciones socio-económicas (patrones de movilización, dinámicas demográficas, actividades económicas y su relación

con la infección, tipología arquitectónica, entre otras). En especial, la actitud y comportamiento del individuo hacia la prevención, tales como adherencia al tratamiento, disposición al uso de mosquitero, mallas metálicas o plásticas en ventanas de las viviendas y, otras medidas de protección personal son factores de riesgo. Asimismo, la educación y sensibilización para el reconocimiento temprano de los síntomas primarios de la enfermedad y la toma de decisión hacia la búsqueda de atención en salud es un factor clave asociado a la prevalencia de la malaria en los hogares indígenas.

A nivel comunitario, la vigilancia epidemiológica depende de la labor de Auxiliares de Medicina Simplificada indígenas debidamente entrenados, con recursos tecnológicos apropiados, un seguimiento estrecho a sus labores, así como el registro y la comunicación oportuna de los datos epidemiológicos a la autoridad regional en salud. Por ello, la vulnerabilidad de contraer malaria está relacionada con la ausencia de búsqueda activa y pasiva de casos febriles y asintomáticos en las comunidades para despistar reservorios locales de la enfermedad y anticipar la transmisión y la re-emergencia de la enfermedad. Por otro lado, la vulnerabilidad se relaciona con el seguimiento y la supervisión de las labores epidemiológicas de los Auxiliares insuficientes y la limitada confiabilidad de los datos epidemiológicos recopilados por ellos, especialmente en lo referido a los datos clínicos del paciente, etnia y origen probable de infección. En este contexto, los trabajadores de la salud disponen de poca o ninguna información que retroalimente sus esfuerzos en la prevención y el control de la malaria, tales como perfil epidemiológico indígena, etnias y poblaciones más vulnerables, así como localidades probables de infección con sospecha de transmisión activa. Todo ello dificulta la evaluación y entendimiento real de la enfermedad, para anticipar una planificación adecuada a las condiciones locales particulares de poblaciones indígenas en áreas remotas. Finalmente, la participación comunitaria en la prevención y control es pasiva y sus esfuerzos se limitan a las acciones de los Auxiliares de Medicina Simplificada; motivado en parte a la ausencia de una educación en salud con sustentabilidad social e inter-generacional.

A nivel del ecosistema la vulnerabilidad de contraer malaria se relaciona con la limitada cobertura y frecuencia de la búsqueda activa y pasiva de casos febriles así como asintomáticos; la presencia de

vectores eficientes en la transmisión de la enfermedad y la existencia de condiciones ambientales favorables para su reproducción. En el Caura se desconocen aspectos entomológicos críticos para el control vectorial tales como riqueza, abundancia, actividad hematofágica y su distribución espacial, así como temporal en el territorio tradicional indígena.

A escala regional, cabe resaltar que la falta de cobertura geográfica y servicios permanentes de salud al indígena resultan en un sub-registro de la morbilidad y mortalidad asociada a la malaria y, el hecho de que se obvian los registros epidemiológicos de los pueblos indígenas en los reportes oficiales limitan el entendimiento de la magnitud de la malaria y sus determinantes, así como la evaluación del éxito de las acciones de prevención y control instrumentadas a diferentes niveles. Mientras que esto no se atienda, las áreas de malaria inabordable seguirán siendo una fuente permanente de riesgo para la transmisión y re-emergencia de la enfermedad.

Tomando en consideración los hallazgos de este trabajo, así como las orientaciones para un plan estratégico regional (PAHO, 2006), en la Tabla III se resumen algunas orientaciones identificadas para fortalecer el programa de prevención y control de la malaria en comunidades indígenas de la cuenca del río Caura, considerando las escalas individuo, hogar, comunidad, ecosistema (territorio tradicional indígena y cuenca), nacional y supranacional.

A partir de este trabajo y sus resultados el equipo de investigadores del Proyecto Wesoichay, avanzará en sus esfuerzos por formular un modelo predictivo que describa el patrón de ocurrencia de la malaria en poblaciones indígenas asociados a ecosistemas ribereños del Escudo Guayanés. Adicionalmente, se concentrarán recursos en una campaña educativa a los fines de incidir en el cambio de conducta individual y en el hogar para la prevención y control de la malaria. Finalmente, se reforzarán las capacidades locales para la vigilancia epidemiológica a través de la formulación de boletines epidemiológicos indígenas con data suministrada por los Puestos de Notificación de Malaria localizados en comunidades indígenas del Municipio Sucre (cuenca del río Caura), para un mejor entendimiento de la ocurrencia de la malaria en la zona y su tendencia.

Tabla III. Orientaciones para fortalecer las acciones de prevención y control de la malaria en comunidades indígenas de la cuenca del río Caura, estado Bolívar, Venezuela.**EPIDEMIOLOGICO**

1. Fortalecer el Sistema de Vigilancia Epidemiológica Indígena del Caura con el apoyo de tecnologías de comunicación e información para asistencia remota pertinente a un segundo nivel de consulta para el diagnóstico de lámina y seguimiento de caso, con el uso de internet satelital (Telemedicina). Suministro oportuno y apropiado de materiales para los puestos de diagnóstico de malaria en el territorio tradicional.
2. Aumentar la cobertura y frecuencia de la vigilancia epidemiológica en el territorio tradicional indígena.
3. Elaborar Boletines Epidemiológicos Indígenas, con estratificación de la malaria a nivel de hogar, comunidad y sectores del territorio tradicional indígena.
4. Notificar y referir por radio al personal de salud comunitario pertinente, sobre pacientes infectados que están en tránsito desde y hacia sus comunidades, para el seguimiento apropiado del caso de malaria.
5. Realizar operativos especiales de búsqueda masiva de casos febriles en reuniones y asambleas con alta participación local (i.e. Asamblea Anual de KUYUJANI), especialmente en aquellas semanas epidemiológicas con mayor registro histórico de casos de malaria.
6. Establecer un punto de control sanitario en la entrada del territorio tradicional indígena (Boca de Nichare) y en la localidad El Playón, para registro y control de nuevos casos de malaria.
7. Análisis e interpretación participativa de los Boletines Epidemiológicos Indígenas con las comunidades indígenas.
8. Manejo Integral de Vectores por las comunidades indígenas con la asistencia técnica del ente rector en salud pública.
9. Evaluar resistencia a medicamentos antimaláricos.
10. Mantener, conservar y archivar apropiadamente copia digitalizadas de todas las planillas de registro de casos diarios, encuestas de casos e informes de labores epidemiológicas realizadas en los puestos de diagnóstico de malaria.
11. Realizar investigaciones entomológicas y epidemiológicas pertinentes a la prevención y control de la malaria, especialmente para identificar focos de infección y dinámica de transmisión en las comunidades.

SOCIO-CULTURALES Y ECONÓMICOS

12. Realizar campañas para la dotación masiva de mosquiteros, especialmente en comunidades de la etnia Sanema y en hogares con mayores limitaciones socioeconómicas.
13. Promover bases sociales, económicas productivas y ambientales pertinentes para el desarrollo local sustentable.
14. Actualización anual del censo demográfico de población, a cargo de maestros y personal de salud comunitaria.
15. Seguimiento frecuente de las condiciones socioeconómicas de la población.

AMBIENTALES Y DE COMPORTAMIENTO

16. Monitoreo del acceso y extracción de los recursos naturales.
17. Monitoreo de procesos de deforestación y cambio de uso de la tierra y evaluación de su relación con la transmisión de la malaria.
18. Ordenación del territorio y manejo de áreas protegidas con fines de conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.
19. Los principios del manejo adaptativo orientan el manejo de áreas protegidas y los sistemas productivos sustentables, basado en herramientas de monitoreo, evaluación y aprendizaje.
20. Promover la participación y empoderamiento local para identificar y adecuar respuestas –a nivel individuo, hogar y comunidad- para la prevención y control de la malaria

EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

21. Mejorar el acceso a la información, conocimiento y entendimiento de la malaria en las comunidades.
22. Realizar campañas educativas con la participación del personal de salud y maestros comunitarios.
23. Valorar y documentar los conocimientos sobre prácticas y terapias tradicionales.
24. Enseñar las prácticas y terapias tradicionales para la prevención y control en ambulatorios y escuelas.
25. Realizar actualización técnica y capacitación permanente para el trabajo al personal de salud comunitaria.
26. Mejorar la supervisión, el acompañamiento y la asistencia técnica en las labores epidemiológicas realizadas por personal de salud comunitaria.
27. Producir materiales educativos, divulgativos y de sensibilización sobre la malaria, acciones de prevención y control.
28. Aumentar los niveles de información en niños, adolescentes, jefes de hogar, maestros y personal de salud sobre factores promotores de la salud de ecosistemas y de las comunidades indígenas.

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de este trabajo ha sido posible gracias a la contribución de numerosas personas e instituciones. En especial cabe mencionar los aportes

financieros recibidos por la Delegación Europea en Venezuela (Proyecto CDC/2005/106-946), el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Proyecto 2005000034) y el International Development Research Center Canada- IDRC (Proyecto 103696-

006). Diversas instituciones aportaron información, recursos humanos y apoyo logístico para la realización del trabajo de campo y los estudios en laboratorio incluyendo: Dirección de Control de Vectores y Fauna Nociva (MPPS, Maracay), Instituto de Biomedicina (BIOMED) de la Universidad de Carabobo, Instituto de Salud Pública del Estado Bolívar, Centro de Investigaciones de Campo Dr. "Francesco Vitanza" adscrito al Instituto de Altos Estudios de Salud "Dr. Arnoldo Gabaldon" (IAES-Tumeremo) y Sociedad Civil para el Control de Enfermedades Endémicas y Asistencia Sanitaria al Indígena (CENASAI). Especial mención y agradecimiento a la Organización Indígena de la Cuenca del Caura KUYUJANI, su base comunitaria de las etnias Ye'kwana y Sanema, Auxiliares de Medicina Simplificada microscopistas y demás personal de salud comunitaria, líderes, mujeres, hombres y consejos de ancianos por su contribución en conocimiento, experticia, sabiduría, apoyo y compromiso con el desarrollo del Proyecto Wesoichay y sus productos, incluyendo esta publicación. Queremos agradecer al equipo de profesionales y técnicos de la Asociación Venezolana para la Conservación de Áreas Naturales ACOANA por su apoyo permanente e incondicional a la realización de este trabajo.

Guidelines to strengthen the program of malaria in remote areas with indigenous population in the Caura, Venezuela

SUMMARY

Malaria is reemerging in Venezuela, especially in the south of the country despite prevention and control efforts. In 2007, the State of Bolívar represented 71.2% of the 29,940 cases of malaria diagnosed in the country, with an Annual Parasitic Index of 19.3 cases per 1,000 inhabitants. For indigenous communities that inhabit remote areas in the State of Bolívar (Caura river basin), malaria represents one of the most important problems of public health and they perceive the illness as "ultimately uncontrollable", generating socioeconomic costs and affecting their development and conservation efforts of their traditional habitat. The Wesoichay Project started in 2005 to formulate a public management model for the control the malaria in the Caura river basin and to strengthen the capacity of the government and local communities to implement it. The main findings show information gaps pertinent for the planning and evaluation of malaria; limited health provision and research capacity; increase

in human-vector contact opportunities due to the transformation of ecosystems around communities and population migration patterns inside and out of their traditional territory, and; low community participation to identify and adapt answers for malaria prevention and control.

Keywords: malaria, indigenous peoples, Caura, Venezuela.

REFERENCIAS

- Aché R. A. (1998). Situación actual de la malaria en Venezuela. *Bol. Dir. Malariol. San. Amb.* **38**: 68-72.
- Aché A., Escorihuela M., Vivas E., Páez E., Miranda L., Matos A., *et al.* (2002). In vivo drug resistance of falciparum malaria in mining areas of Venezuela. *Trop. Med. Int. Health.* **7**: 737-743.
- Avilán-Rovira J. M. (2006). Sexagésimo aniversario del primer rociamiento con DDT en Venezuela. *Gac. Méd. Caracas.* **114**: 160-166.
- Bevilacqua M. & Ochoa J. (2001). Conservación de las últimas fronteras forestales de la Guayana venezolana: propuesta de lineamientos para la cuenca del río Caura. *Interciencia.* **26**: 491-497.
- Bevilacqua M., Medina D. & Cárdenas L. (2006). *Situación de los Bosques en la Guayana, Venezuela. La cuenca del río Caura como caso de estudio.* Folleto. ACOANA y UICN-Holanda. Caracas. Ediciones Grupo TEI. Documento en línea: <http://www.acoana.org/publicac2.html> (Consultado: 2008, Abril 08).
- Cáceres J. L., Vaccari E., Campos E., Terán E., Ramírez A., Ayala C. & Itriago M. (2006). Concordancia del diagnóstico malárico en Venezuela, año 2003. *Bol. Mal. Salud Amb.* **46**: 49-57.
- Caraballo A. & Rodríguez-Acosta A. (1999). Chemotherapy of malaria and resistance to antimalarial drugs in Guayana area, Venezuela. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.* **61**: 120-124.
- Castro M. C., Monte-Mo'r, R. L., Sawyer D. O. & Singer B. H. (2006). Malaria risk on the Amazon Frontier. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **103**: 2452-2457.

- Colchester M., Silva N. & Tomedes R. (2004). *Protegiendo y fomentando el uso consuetudinario de los recursos biológicos: Alto Caura, Venezuela*. Forest People Program, Universidad Nacional Experimental de Guayana y KUYUJANI, Venezuela.
- Cova-García P. & Sutil E. (1977). *Claves gráficas para la clasificación de anofelinos de Venezuela*. Publ. Div. End. Rurales, Dir. Malariol. San. Amb. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Maracay, Venezuela.
- CSTS (2000). *Rapid Knowledge, Practices and Coverage (KPC) Survey. Module 4E: Malaria. Child survival technical support project (CSTS) and Core M&E working group*. Documento en línea: <http://www.childsurvival.com/kpc2000/kpc2004.cfm> (Consultado: 2007, Febrero 10).
- Faran M. E. (1980). Mosquito studies (Diptera: Culicidae). XXXIV. A revision of the *Albimanus* Section of the subgenus *Nyssorhynchus* of *Anopheles*. *Contrib. Am. Entomol. Inst. (Ann Arbor)* **15**: 1-215.
- Gabaldon A. (1972). Difficulties confronting malaria eradication. *Am. J. Trop. Med. & Hyg.* **21**: 634-639.
- Gabaldon A. (1983). Malaria Eradication in Venezuela: Doctrine, practice, and achievements after twenty years. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **32**: 203-211.
- Holdridge L. R. (1979). *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José, Costa Rica.
- INE (2001). *Censo Oficial Indígena*. Caracas: Instituto Nacional de Estadísticas. Caracas, Venezuela.
- INE (2004). *Nomenclador de centros poblados y comunidades indígenas para el año 2001*. Versión Digital. Caracas. Instituto Nacional de Estadísticas. Caracas, Venezuela.
- ISP (2007a). *Plan de Acción para el Control de la Malaria. Estado Bolívar 2007*. Informe Interno. Dirección de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria. Instituto de Salud Pública. Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela.
- ISP (2007b). *Boletín Regional del Estado Bolívar. Reporte Epidemiológico Semana 52-Programa de Control de Malaria*. Dirección Regional de Salud y Contraloría Sanitaria. Instituto de Salud Pública del Estado Bolívar.
- Kaminsky F. V., Zakharchenko O. D., Griffin W. L., De R. Channer D. M. & Khachatryan-Blinova G. K. (2000). Diamond from the Guaniamo area, Venezuela. *Canad. Mineral.* **38**: 1347-1370.
- Lebel J. (2005). *Salud, un Enfoque Ecosistémico. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo*. Alfaomega, Ottawa, Canada.
- Linthicum K. J. (1988). A revisión of the *Argyritarsis* Section of the subgenus *Nyssorhynchus* of *Anopheles* (Diptera: Culicidae). *Mosq. Syst.* **20**: 98-271.
- Martínez M. (1996). Clima: Gradientes bioclimáticos. *Scientia Guianae.* **6**: 40-43.
- MPPS (2007). *Boletín Epidemiológico, Semana Epidemiológica N° 52 (23 al 29 de diciembre 2007)*. Ministerio del Poder Popular para la Salud. República Bolivariana de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Moreno J., Rubio-Palis Y. & Acevedo P. (2000). Identificación de criaderos de anofelinos en un área endémica del estado Bolívar, Venezuela. *Bol. Dir. Malariol. San. Amb.* **40**: 21-30.
- Mukherjee N. (1994). *Participatory Rural Appraisal: Methodology and Applications*. ed. Concept Publishing. New Delhi, India.
- Navarro J. C. (1996). Actualización taxonómica de la tribu Anophelini de Venezuela con nueva clave para la identificación de larvas de 4to estadio. *Bol. Dir. Malariol. San. Amb.* **36**: 25-43
- Osborn F. R., Rubio-Palis Y., Herrera M., Figuera A. & Moreno J. E. (2004). Caracterización Ecoregional de los Vectores de Malaria en Venezuela. *Bol. Mal. Salud Amb.* **44**: 77-92.
- OPS (2002). *La Malaria en la Población y Pueblos Indígenas de las Américas Orientaciones para el desarrollo y fortalecimiento de los Programas*

- de Malaria en zonas con población indígena. Tecnología y Prestación de Servicios de Salud Organización de Servicios de Salud (THS/OS). Organización Panamericana de la Salud. Washington, USA.
- Rosales J. (1996). Vegetación: Los bosques ribereños. *Scientia Guaianae*. **6**: 66-69.
- Rosales J. & Huber O. (1996). Ecología de la Cuenca del Río Caura, Venezuela. Extensive Summary. *Scientia Guaianae*. **6**: xi-xviii.
- PAHO (2005). *Malaria in the countries and regions of the Americas: time series epidemiological data, 1998-2004*. Meeting of National Directors of Epidemiology and Malaria Programs. Pan American Health Organization. Costa Rica November 2005. Documento en línea: <http://www.paho.org/english/AD/DPC/CD/mal-2005-ven.ppt> (Consultado: 2007, Abril 02).
- PAHO (2006). *Regional Strategic Plan for Malaria in the Americas 2006-2010*. Pan American Health Organization. Washington. Documento en línea: http://www.paho.org/Project.asp?SEL=PR&LNG=SPA&ID=366&PRGRP=docs_gen (Consultado: 2007, Abril 08).
- Patz J. A., Graczyk T. K., Geller N. & Vittor A.Y. (2000). Effects of environmental change on emerging parasitic diseases. *Int. J. Parasitol.* **30**: 1395-1405.
- Patz J.A, Dasak P., Tabor G.M., Aguirre A. & Pearl M. (2004). Unhealthy Landscapes: Policy Recommendations on Land Use Change and Infectious Disease Emergence. *Environmental Health Perspectives*. **112**: 1092-1098.
- Patz J. A., Confalonieri U. E. C., Amerasinghe F. P., Chua K. B., Daszak P., Hyatt A. D. et al. (2005). "Human Health: Ecosystem Regulation of Infectious Diseases". Cap. 14: 393-415. En: *Millennium Ecosystem Assessment (MA)*. W. Reid, MA Director, Island Press, USA.
- Prothero R. M. (1995). Malaria in Latin America: Environmental and Human Factors. *Bull. Lat. Am. Research*. **14**: 357-365.
- Rodríguez-Morales J., Benítez J.A. & Arria M. (2007). Malaria Mortality in Venezuela: Focus on Deaths due to *Plasmodium vivax* in Children. *J. Trop. Pediatr.* **54**: 94-101.
- Rubio-Palis Y. (2000). Anopheles (Nyssorhynchus) de Venezuela. *Taxonomía, bionomía, ecología e importancia médica*. Escuela de Malariología y Sanenamiento Ambiental "Dr. Arnoldo Gabldon" y el Proyecto Control de Enfermedades Endémicas. Maracay, Venezuela.
- Rubio-Palis Y. (2003). Bioseguridad de mosquiteros tratados con insecticidas piretroides para la prevención y control de la malaria en Venezuela. *Bol. Mal. Salud Amb.* **43**: 1-8
- Rubio-Palis Y. & Zimmerman R. H. (1997). Ecoregional classification of malaria vectors in the neotropics. *J. Med. Entomol.* **34**: 499-510.
- Rubio-Palis Y., Menare C., Quinto A., Magris M. & Amarista M. (2005). Caracterización de criaderos de anofelinos (Diptera: Culicidae) vectores de malaria del Alto Orinoco, Amazonas, Venezuela. *Entomotropica*. **20**: 29-38.
- Rubio-Palis Y., Moreno J. E., Bevilacqua M. & Medina D. A. (2006). Ecological characterization of Anophelines habitat in the lower Caura river basin, Venezuela. *J. Amer. Mosq. Control Assoc.* **22**: 740.
- Sandoval de Mora M. (1997). El problema de la malaria en Venezuela y en el Estado Bolívar. *Gac. Méd. Caracas*. **105**: 22-23.
- Silva N. (1996). Etnografía de la Cuenca del Río Caura. *Scientia Guaianae*. **6**: 98-105.
- Schensul J. J., LeCompte M. D., Nastasi B. K. & Borgatti S. P. (1999). *Enhanced Ethnographic Methods: Audiovisual Techniques, Focus Group Interviews and Elicitation Techniques* (Ethnographer's Toolkit, Vol 3). Walnut Creek: Altamira Press. Lanham, MD, USA.
- Tanner M. & Vlassoff C. (1998). Treatment-seeking behavior for malaria: a typology based on endemicity and gender. *Soc. Sci. Med.* **46**: 523-532.
- UNICEF (2005). *Multiple Indicator Cluster Surveys - Round 3*. Documento en línea: <http://>

- www.childinfo.org/mics3_questionnaire.html (Consultado: 2007, Marzo 25).
- Vargas H. & Rangel J. (1996). Clima: Comportamiento de las variables. *Scientia Guaianae*. **6**: 34-39.
- Villegas, L. (2004). *Paludismo en Venezuela. Año 2008*. Documento en línea: http://www.sefar.gov.ve/index_1/malaria/Malaria%20en%20Venezuela.pdf (Consultado: 2008, Mayo 20).
- Vittor A. (2003). *Deforestation and Malaria. Association between vegetation, vector ecology and malaria epidemiology in the Peruvian Amazon*. PhD Thesis. John Hopkins University, Baltimore Maryland, USA.
- Vittor A. Y., Gilman R. H., Tielsch J., Glass G., Shield T., Lozano W. S., Pinedo-Cancino & Patz J. A. (2006). The effect of deforestation on human-biting rate of *Anopheles darlingi*, the primary vector of *Falciparum malaria* in the Peruvian Amazon. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **75**: 3-11.
- WHO (1997). *Paludismo. Manual para los agentes de salud comunitarios*. Ginebra, Suiza.
- WHO (2004). *Monitoring and Evaluation Toolkit: HIV/AIDS, Tuberculosis, and Malaria*. World Health Organization in collaboration with UNAIDS, The Global Fund to Fight, AIDS, Tuberculosis & Malaria, USAID, US Department of State, US Department of Health and Human Services, CDC, UNICEF and the World Bank. Geneva, Switzerland.
- Yasuoka Y. & Levins R. (2007). Impact of deforestation and agricultural development on anopheline ecology and malaria epidemiology. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **76**: 450-460

Recibido el 14/08/2008
Aceptado el 04/02/2009

