

DETERMINACIÓN DE LOS HÁBITOS DE *An. pseudopunctipennis* y *An. calderoni* EN DOS LOCALIDADES DEL VALLE DE CHAO. LA LIBERTAD, PERÚ*

Carmen Cruz G¹, Jorge Valle T¹, Alex Ruiz M¹.

RESUMEN

Objetivos: Determinar los hábitos de los vectores de malaria en dos localidades del valle Chao (San Carlos y Santa Rita Bajo), La Libertad, Perú. **Materiales y métodos:** Durante los meses de junio de 2001 a marzo de 2002, se desarrolló un estudio transversal para conocer –mediante métodos cuantitativos y cualitativos– los hábitos de los principales vectores de malaria, como: densidad anofelínica, índice de paridad, hábitos alimenticios y de reposo. **Resultados:** Se colectaron las especies *An. calderoni* y *An. pseudopunctipennis*, notándose la ausencia de *An. albimanus*. El índice de paridad superó el 60% en ambas especies, predominando en mayor proporción en la localidad de San Carlos. La antropofilia fue una variable alterada por la presencia de refugio animal cercana a la vivienda, en tanto que la hora de mayor actividad hematofágica fue de 22.00 a 24.00 horas para las dos especies. En ambas localidades, *An. pseudopunctipennis* tuvo mayor grado de endofilia que, unido a su paridez, incrementó su importancia en la transmisión. Los lugares de reposo preferidos en el intradomicilio fueron la pared y el techo, y en el peridomicilio fue la pared y refugio animal. **Conclusión:** El estudio permitió tener un conocimiento real del comportamiento del principal vector de la malaria en el valle de Chao, siendo necesario proponer nuevas investigaciones que conlleven a diseñar instrumentos para la mejor selección de alternativas de control vectorial o prevención de la malaria en esta área.

Palabras clave: Malaria; Control Vectorial; *Anopheles* (fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Objectives: To determine the habits of malaria vectors in two communities in Chao valley (San Carlos and Santa Rita Bajo), la Libertad, Peru. **Materials and methods:** During June 2001 to March 2002, a cross-sectional study was performed in order to know, using quantitative and qualitative methods the habits of the main malaria vectors, considering the following parameters: *Anopheles* density, parity index, feeding and resting habits. **Results:** *A. calderoni* and *A. pseudopunctipennis* species were collected, and it is worth mentioning that no *A. albimanus* were found. Parity index exceeded 60% for both species, and it reached its maximum value in San Carlos. Anthropophilia was a variable that was confounded by the presence of animal refuges near human houses, and maximum hematophagic activity was between 22.00 and 24.00 for both species. In both areas studied, *A. pseudopunctipennis* had a higher endophilia degree, which, together with its parity index, increased its importance for transmission. Preferred resting places for mosquitoes within households were walls and ceilings, and in the peridomiliary areas were walls and animal refuges. **Conclusion:** The study allowed us to know the behavior of the main malaria vector in Chao valley, and it is necessary to propose new research with the objective of designing instruments for selecting best vector control measures or malaria prevention in this area.

Key words: Malaria; Vector control; *Anopheles* (source: DeCS BIREME).

INTRODUCCIÓN

La malaria es una enfermedad transmitida por mosquitos del género *Anopheles*, y en nuestro país es endémica en la costa, valles interandinos y la selva^{1,2}. Durante el año 2000, en el departamento de La Libertad, las provincias de mayor riesgo de transmisión fueron Bolívar, Sánchez Carrión y Virú.

Desde el año 1992, el distrito de Chao de la provincia de Virú ha mostrado un patrón de transmisión estacional de malaria; es un valle donde se han presentado casos autóctonos por *Plasmodium vivax*, llegando a tener el número más alto de casos en 1997, disminuyendo en 1998 e incrementándose nuevamente en 1999, llegando a un Índice Parasitario Anual (IPA) de 33,2³. De enero a marzo de 2002 se han notificado casos autóctonos

¹ Dirección de Salud Ambiental, DISA La Libertad. La Libertad, Perú.

* El protocolo de este estudio fue seleccionado en el «II Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Enfermedades Infecciosas Emergentes y Reemergentes» convocado por el Instituto Nacional de Salud del Perú y contó con el apoyo técnico y financiero del Proyecto VIGIA «Enfrentando la Amenaza de las Enfermedades Infecciosas Emergentes y Emergentes». MINSA-USAID.

de malaria por *Plasmodium falciparum* con una tendencia a mantener la transmisión, debido a la presencia de factores de riesgo entre los que podemos citar: presencia de criaderos importantes como los arrozales, actividad agrícola que continúa en expansión, y el incremento de la migración de trabajadores procedentes de zonas endémicas de malaria.

En La Libertad se tienen identificadas tres especies de mosquitos anofelinos: *An. pseudopunctipennis*, *An. calderoni* y *An. albimanus*, este último predomina a partir del año 1998, luego de la ocurrencia del Fenómeno de El Niño (Informe Técnico. Laboratorio Referencial La Libertad; 1999. Datos no publicados), ubicándose en las áreas costeras de la región. La literatura indica que los hábitos de comportamiento difieren de una especie a otra según el nicho ecológico⁴.

Durante los meses de febrero a mayo del año 2000, se pudo encontrar en Chao que *An. albimanus* superó en densidad a las otras especies (Izquierdo J, Cruz C. Informe Técnico. Laboratorio Referencial La Libertad; 1998. Datos no publicados).

Asimismo, los criaderos predominantes en esta zona son brazos de río (por esta zona cruza el río Chorobal, Huamanzaña y Chao), acequias, canales, y drenes que han sido construidos por el Proyecto Especial de Irrigación Chavimochic; además, existen lagunas tipo filtración en las áreas cercanas al mar; donde la participación comunitaria es escasa para realizar trabajos de ordenamiento ambiental. Por otro lado, las condiciones climatológicas en la zona son favorables para el desarrollo de los anofelinos, incrementándose la tasa de transmisión como el ocurrido durante el primer semestre del año 2000.

Las operaciones del control vectorial de malaria generalmente involucran medidas dirigidas contra el vector para reducir el contacto vector-hombre, ya sea protegiendo a la población con barreras físicas (mosquiteros impregnados) o la aplicación de plaguicidas químicos. Sin embargo, los estudios preliminares llevados a cabo en Chao⁵ nos demuestran que es necesaria una selección adecuada de los métodos de control a utilizar en cada situación específica, y esto dependerá del conocimiento preciso de la epidemiología local de la enfermedad y de la ecología del vector; por consiguiente, los estudios y las observaciones entomológicas deben ser un componente importante en el diseño de las estrategias de control. Es por ello que, mediante el presente estudio, se pretende dar un aporte sobre los hábitos de dos especies de *Anopheles* involucradas en la transmisión de la malaria en la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo, realizado durante los meses de junio de 2001 a marzo de 2002, en dos localidades (San Carlos y Santa Rita Baja) del distrito Chao, provincia Virú, departamento La Libertad (Figura 1).

ÁREA DE ESTUDIO

Las localidades evaluadas en el estudio fueron seleccionadas teniendo en cuenta como criterio de inclusión al indicador epidemiológico IPA. Ambas localidades se encuentran separadas por la carretera Panamericana, y presentan características geográficas y ambientales diferentes. San Carlos, con índices anofelinos bajos en el intradomicilio, informa casos de malaria todos los años; sin embargo, Santa Rita Baja, tras informar un alto número de casos, y luego de una quimioprofilaxis a la población en riesgo durante los años 1998-1999, presentó un descenso de los casos hasta la actualidad, a pesar de encontrarse densidades vectoriales elevadas.

San Carlos: Localidad ubicada al nordeste de Chao, a una altitud promedio de 110 msnm, Lat. Sur: 8°31'93" y Long. Oeste: 078°38'78", con una población de 263 habitantes, procedentes en su mayoría de las provincias de Huamachuco y Santiago de Chuco. Tiene un clima que oscila entre 22 a 30 °C bajo sombra durante los meses de verano, y una humedad relativa promedio de 65 a 82%; sus pobladores se dedican a la agricultura, ganadería y al comercio.

Es una zona completamente rural, a 20 minutos de la carretera Panamericana (en automóvil), ubicada a una hora de la ciudad de Trujillo, y cuenta con viviendas rústicas (de abobe y caña) e insalubres (no cuentan con servicio de agua potable ni desagüe). En esta zona existen drenes y canales de regadío del Proyecto Especial de Irrigación Chavimochic, considerándose los principales cuerpos de agua que sirven de reproducción para los anofelinos, y que se mantienen con vegetación ya sea flotante o emergente (totora, pájaro bobo y algas). Por esta localidad cruza el río Huamanzaña que al unirse al río Chorobal toma el nombre de río Chao, el que va a desembocar al mar.

El año 2000, el Ministerio de Salud, a través del Programa Nacional de Control de la Malaria, donó mosquiteros impregnados a la población en riesgo, algunos se encontraban muy deteriorados y además fueron usados inadecuadamente, y no se logró el impacto deseado. Usualmente, los pobladores descansan a partir de las 21.00 horas y se levantan entre las 5.00 y 6.00 horas.



Figura 1. Mapa del distrito de Chao, provincia Virú, departamento La Libertad, Perú.

Santa Rita Baja. Localidad ubicada al noroeste de Chao, a una altitud promedio de 40 msnm, Lat. Sur: 8°35'67" y Long. Oeste: 78°42'64", cuenta con una población de 177 habitantes, procedentes en su mayoría también de las provincias de Huamachuco y Santiago de Chuco. Se ubica a 35 minutos de la carretera Panamericana y a una hora de Trujillo (en automóvil).

Durante los meses de verano la temperatura oscila entre 25 a 32 °C bajo sombra y la humedad relativa promedio es de 69,5 a 78,0%; los pobladores se dedican a la agricultura, ganadería (mayor proporción que en San Carlos) y al comercio. Es una zona cercana al mar (10 minutos), donde también se observa sembríos de carizo, del cual elaboran esteras, además plantaciones que al ser quemadas se obtiene carbón para ser comercializado en el pueblo de Chao. En los últimos dos años se siembra arroz al borde del río, el que se considera un riesgo por ser criadero importante de *An. albimanus*.

Carecen de servicios básicos, con viviendas rústicas insalubres (de adobe y caña). Se observa la presencia de drenes y canales de regadío del Proyecto Especial de Irrigación Chavimochic, y grandes extensiones de cuerpos de agua (lagunas), producto de las filtraciones de los regadíos en la parte alta del valle, donde proliferan los mosquitos, y por eso la densidad anofelínica es mayor que la de San Carlos. Cuentan también con vegetación flotante y emergente (tatora, algas).

Sus pobladores usan como medida de protección mosquiteros de tocuyo o yute que ellos mismos confeccionan,

otros usan mosquiteros de nailon adquiridos en los mercados. Pero les dan un uso inadecuado, lo cual no les otorga una protección total. Suelen utilizar sahumeros, preocupados por las picaduras que sufren sus animales por la alta densidad anofelínica que existe en la zona. La mayoría de la población duerme a las 20.00 horas.

DEFINICIONES

Densidad anofelínica. De acuerdo con el IPHN obtenido, se determinó la estratificación de riesgo entomológico mediante la densidad anofelínica adulta total y por cada especie anofelínica colectada, según la escala de Calderón 1992¹.

Índice de paridad. Determinado al examinar los ovarios de mosquitos *Anopheles* hembras, buscando la presencia de traqueolas agrupadas o enrolladas, según técnica para determinar paridad^{2,6}. Para ello, se consideró PARIDA si las traqueolas no se encontraban enrolladas y NULIPARA si las traqueolas estaban enrolladas. El cálculo del índice de paridad se realizó de acuerdo con la siguiente fórmula:

Índice de paridad:

$$\frac{N^{\circ} \text{ de anofelinos paridas}}{N^{\circ} \text{ de anofelinos disectados}} \times 100$$

Grado de endofagia y exofagia. Se determinó en cada especie con los resultados obtenidos en colecta nocturna, por el método de cebo humano, tanto intradomicilio como en peridomicilio. Es decir, el

porcentaje de mosquitos *Anopheles* que pican dentro de la vivienda del total colectado, y el porcentaje que pican fuera de la vivienda, diferenciando por especie.

Grado de endofagia:

N° de anofelinos que se alimentaron en intradomicilio $\times 100$

N° de anofelinos que se alimentaron en intrad. y perid.

Grado de exofagia:

N° de anofelinos que se alimentaron en peridomicilio $\times 100$

N° de anofelinos que se alimentaron en intrad. y perid.

Hábito alimenticio (antropofilia). Se determinó a través del índice de sangre humana (antropofilia), el cual se obtuvo mediante prueba serológica de precipitina de la sangre extraída del *Anopheles* alimentado (reacción antígeno-anticuerpo). Para ello se empleó la siguiente fórmula:

Antropofilia:

N° mosquitos alimentados con sangre humana $\times 100$

N° mosquitos alimentados con sangre disecados

Hábito de reposo. Se determinó a través del *grado de endofilia y exofilia*: Se obtiene de los resultados de la colecta en reposo, es decir, el porcentaje de *Anopheles* que reposan dentro y fuera del domicilio:

Grado de endofilia:

N° de anofelinos que reposaron en intradomicilio $\times 100$

N° de anofelinos que reposaron en intrad. y perid.

Grado de exofilia:

N° de anofelinos que reposaron en peridomicilio $\times 100$

N° de anofelinos que reposaron en intrad. y perid.

PROCEDIMIENTOS

Colecta de vectores. Se realizaron colectas nocturnas y diurnas. Las colectas nocturnas fueron por tres días cada dos meses en una vivienda elegida de acuerdo con los siguientes criterios de inclusión: tipo de construcción predominante en la localidad, antecedentes de ocurrencia de casos de malaria, proximidad de la vivienda a los criaderos y consentimiento de los dueños de la casa para realizar las colectas. Estas colectas se realizaron tanto en el intradomicilio como en el peridomicilio, desde las 18.00 hasta las 6.00 h (12 horas de colecta) en la primera noche; y de las 18.00 a las 24.00 h (6 horas de colecta) en las dos siguientes noches, siempre usando el método de «cebo humano», de acuerdo con la técnica de captura de anofelinos². De esta colecta se obtuvo los siguientes datos: índice picadura hombre noche (IPHN), índice picadura hombre hora (IPHH), hora de mayor actividad anofelínica, den-

sidad anofelínica, índice de paridad y grado de endofagia y exofagia. Además, se registró la temperatura y la humedad relativa en cada hora de colecta.

Las colectas diurnas fueron durante las primeras horas de la mañana (de 4.00 a 11.00 h) en viviendas elegidas al azar (10 por cada localidad) para colectar mosquitos alimentados con sangre y determinar su preferencia alimenticia (antropofilia), el grado de endofilia y exofilia, y observar el lugar de reposo de los mosquitos. Con la ayuda de una linterna se colectaron mosquitos tanto dentro como fuera de la vivienda (en las paredes, debajo de los muebles, entre la vestimenta, aleros, techos, refugio animal, mosquiteros, entre otros). Luego, los mosquitos fueron colocados dentro del vaso colector, previamente etiquetado (se usó un vaso para intradomicilio y otro para peridomicilio para cada casa), el cual fue colocado dentro de una caja y tapado con una franela humedecida. También durante estas colectas se realizaron encuestas sobre costumbres de la población, tipo de vivienda, medidas de prevención y actividades económicas.

Manejo de vectores en el laboratorio. Los mosquitos colectados fueron colocados en vasos etiquetados dentro de una caja térmica y alimentados con algodón humedecido en agua azucarada al 5% para conservarlos vivos hasta su identificación taxonómica y disección de ovarios.

Para determinar su antropofilia, los mosquitos hembras recientemente alimentados con sangre fueron colocados sobre papel filtro dentro de una placa Petri y con la ayuda de una pinza y estilete se procedió a extraer la sangre e impregnarla en el papel; después, con una navaja se separó la parte de papel impregnado y se colocó en otra placa Petri rotulada. En un tubo de ensayo se agregó 2 mL de agua destilada donde se sumergió el papel impregnado para obtener una mezcla y centrifugarla; luego, en un tubo *Durham*, con la ayuda de una micropipeta Pasteur se agregó una parte de la dilución (ocupando 1/3 del tubo *Durham*) y posteriormente unas 6 a 8 gotas de reactivo anti IgG C3d (*Anti-Human Globulin*), haciéndolo lentamente por las paredes internas del tubo. Se esperó unos 10 a 20 minutos para luego observar la formación de un halo blanco entre las dos fases, lo cual nos indicaba la presencia de sangre humana, en tanto que su ausencia significaba que era de sangre animal.

RESULTADOS

De acuerdo con el IPHN encontrado, la densidad anofelínica adulta fue mayor en la localidad de Santa Rita Baja llegando hasta niveles de mediano riesgo entomológico, tal como se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1. Índice picadura hombre noche (IPHN) y densidad anofelínica en dos localidades del distrito de Chao.

Localidad	Junio 2001	Agosto 2001	Octubre 2001	Diciembre 2001	Marzo 2002
San Carlos					
IPHN	4,0	1,5	7,5	9,0	0,5
Densidad anofelínica	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
Santa Rita Baja					
IPHN	274,0	83,5	100,0	107,0	75,0
Densidad anofelínica	Mediana	Baja	Baja	Mediana	Baja

Tanto en Santa Rita Baja como en San Carlos se colectaron las especies *An. pseudopunctipennis* y *An. calderoni*; se notó la ausencia de *An. albimanus*. En San Carlos predominó la especie *An. pseudopunctipennis*, y en Santa Rita Baja fue *An. calderoni*.

La hora de mayor actividad anofelínica fue muy similar en ambas localidades y en ambas especies: En San Carlos, *An. pseudopunctipennis* tuvo un comportamiento unimodal entre las 23 y 24 h, tanto en intradomicilio como en el peridomicilio; y *An. calderoni* tuvo un comportamiento similar entre las 23 y 24 h en el intradomicilio y entre las 22 y 23 h en el peridomicilio. Por otro lado, en Santa Rita baja, *An. pseudopunctipennis* tuvo mayor actividad entre las 23 y 24 h en el intradomicilio y de 22 a 23 h en el peridomicilio, y *An. calderoni* tuvo una mayor actividad hematofágica entre las 23 a las 24 h, tanto en el intradomicilio como en el peridomicilio.

El índice de paridad resultó ser igual o mayor a 60% en ambas especies (Tabla 2), aún en densidades de poblaciones anofelínicas bajas como en San Carlos.

De acuerdo con los hábitos de alimentación y reposo de los mosquitos se encontró mayor exofagia en *An.*

Tabla 2. Índice de Paridad (%) en cada localidad del valle de Chao, diferenciado por especie anofelínica.

	Junio 2001	Agosto 2001	Octubre 2001	Diciembre 2001	Marzo 2002
San Carlos					
<i>An. Pseudopunctipennis</i>	100,0	85,7	100,0	100,0	75,0
<i>An. calderoni</i>	80,0	0,0	75,0	92,9	100,0
Santa Rita Baja					
<i>An. Pseudopunctipennis</i>	61,0	100,0	89,5	60,0	66,6
<i>An. calderoni</i>	63,4	63,6	73,2	55,8	79,7

calderoni y mayor endofilia en *An. pseudopunctipennis* en ambas localidades (Tablas 3 y 4).

Tengamos en cuenta que la antropofilia es variable. El promedio no supera el 50%, en algunos meses de captura no se colectaron mosquitos recién alimentados, otros ya empezaban a digerir la sangre, por lo que las muestras fueron reducidas, sobre todo, en San Carlos (Tabla 5).

En la colecta en reposo en el intradomicilio, se obtuvo 52,2% de mosquitos reposando en pared, frente a 28,3% que se encontraron reposando sobre el techo; en el peridomicilio, 100% reposaba en pared en la localidad de San Carlos. En Santa Rita Baja es casi similar el reposo en pared y techo en el intradomicilio (41,9% y 48,6%), diferenciándose de la otra localidad porque se colectó en el peridomicilio mosquitos reposando en refugio animal (51,3%), así como en pared (41,0%) (Tabla 6).

Los datos ambientales como temperatura y humedad relativa registrados en horas de colecta se encontraron dentro de los rangos aceptables para el desarrollo de los mosquitos *Anopheles*: 16,5 a 25 °C y 72 a 83% (en horario nocturno); 17 a 30 °C y 65 a 76% (horario diurno).

Tabla 3. Porcentaje de mosquitos que se alimentan en intra y peridomicilio (grado de endofagia y exofagia) en cada localidad del valle de Chao, diferenciado por especie anofelínica.

Fecha	SAN CARLOS				SANTA RITA BAJA			
	<i>An. pseudopunctipennis</i>		<i>An. calderoni</i>		<i>An. pseudopunctipennis</i>		<i>An. calderoni</i>	
	Endofagia	Exofagia	Endofagia	Exofagia	Endofagia	Exofagia	Endofagia	Exofagia
Junio 2001	75,0	25,0	20,0	80,0	54,2	45,8	47,3	52,7
Agosto 2001	42,9	57,1	0,0	0,0	30,0	70,0	33,9	66,1
Octubre 2001	57,1	42,9	20,0	80,0	31,0	69,0	27,5	72,5
Diciembre 2001	42,9	57,1	21,7	78,3	25,9	74,1	48,4	51,6
Marzo 2002	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	44,4	55,6

Tabla 4. Porcentaje de mosquitos que reposan en intra o peridomicilio (grado de endofilia y exofilia) en cada localidad del valle de Chao, diferenciado por especie anofelínica.

Fecha	SAN CARLOS				SANTA RITA BAJA			
	<i>An. pseudopunctipennis</i>		<i>An. calderoni</i>		<i>An. pseudopunctipennis</i>		<i>An. calderoni</i>	
	Endofilia	Exofilia	Endofilia	Exofilia	Endofilia	Exofilia	Endofilia	Exofilia
Junio 2001	100,0	-	33,6	66,6	71,4	28,6	13,3	86,6
Agosto 2001	100,0	-	-	-	87,5	12,5	50,0	50,0
Octubre 2001	100,0	-	100,0	.	75,0	25,0	50,0	50,0
Diciembre 2001	100,0	-	100,0	-	87,5	12,5	54,5	45,5
Marzo 2002	-	-	-	-	89,5	10,5	37,5	62,5

DISCUSIÓN

El estudio demostró que durante los meses de junio de 2001 a marzo de 2002 en el valle de Chao estuvieron presentes dos especies de *Anopheles*: *An. pseudopunctipennis* y *An. calderoni*, predominando la especie *An. pseudopunctipennis* en la localidad de San Carlos y *An. calderoni* en Santa Rita Baja, con densidades vectoriales fluctuantes en este periodo, lo que indicaría su importancia en la transmisión estacional de la malaria en esta región.

Al comparar la densidad anofelínica con el reporte de número de casos de malaria, observamos una diferencia significativa para cada localidad (Tabla 1). Aun con densidad anofelínica muy baja, San Carlos continúa informando casos de malaria. Y es que la población vectorial de *Anopheles pseudopunctipennis* es mantenida por la presencia de criaderos ubicados en márgenes de ríos, arroyos, charcos, y regaderos don-

de predominan las algas verdes (*Spyrogira*), de aguas claras^{7,8}. Forattini⁹ refiere que esta especie sobrevive a situaciones desfavorables tolerando fluctuaciones de temperatura de agua y sequía.

En ambas localidades, el índice de paridad de los mosquitos colectados superó el 60%, lo que indicaría la presencia de una población vectorial longeva que sigue alimentándose y, por ende, ser epidemiológicamente peligrosa dado que podría estar involucrada en la transmisión de la enfermedad, por lo cual se deben tomar medidas oportunas y adecuadas de control vectorial. Al establecer una relación entre densidad anofelínica y porcentaje de paridad, podemos afirmar que aun a densidades muy bajas, el porcentaje de paridad puede mantenerse alto como se observa en la especie *An. pseudopunctipennis*.

La endofilia observada en *An. pseudopunctipennis* confirma su importancia en la transmisión de la malaria

Tabla 5. Porcentaje de mosquitos alimentados con sangre humana (antropofilia) en cada localidad del valle de Chao, diferenciado por especie anofelínica.

Especies	Junio 2001	Agosto 2001	Octubre 2001	Diciembre 2001	Marzo 2002
San Carlos					
<i>An. pseudopunctipennis</i>	16,6	12,5	50,0	83,3	-
<i>An. calderoni</i>	0,0	-	-	50,0	-
Santa Rita Baja					
<i>An. pseudopunctipennis</i>	42,9	0,0	42,9	50,0	36,8
<i>An. calderoni</i>	23,5	25,0	66,6	71,0	0,0

Tabla 6. Lugar de reposo de *An. pseudopunctipennis* y *An. calderoni* en la localidad de San Carlos y Santa Rita Baja. Chao, Virú.

Lugar de reposo	San Carlos		Santa Rita	
	Subtotal	%	Subtotal	%
Intradomicilio				
Pared	24	52,2	31	41,9
Ropa	2	4,4	0	0,0
Techo	13	28,3	36	48,6
Muebles	2	4,4	1	1,4
Mosquitero	2	4,4	1	1,4
Tela de araña	0	0,0	5	6,7
Refugio animal	0	6,3	0	0,0
Peridomicilio				
Pared	0	100,0	16	41,0
Aleros,techo	0	0,0	3	7,6
Refugio animal	0	0,0	20	51,3

incrementando el riesgo en la localidad. El mosquito al reposar dentro del domicilio tiene mayor acceso a la selección del huésped para su alimentación. De otro lado, se observa una mayor exofagia que endofagia, indicándonos que, por un lado, el anofelino podría estar alimentándose fuera de la vivienda o tal vez al tener la presencia de cebo humano en peridomicilio durante la colecta prefiere picar en este lugar. Fleming⁹ manifiesta que no están bien definidos los hábitos de reposo para la transmisión de malaria; en las Américas los anofelinos son generalmente más exofágicos que endofágicos, mostrando las tasas de picaduras más altas fuera de las casas cuando se les ofrece una elección igual de hospederos, aunque ello no implica una mayor tasa de transmisión de malaria dado que, por lo general, la gente pasa más tiempo dentro que fuera de las casas. De otro lado, existe una gran variación en la tendencia de los mosquitos a entrar en las casas; algunas especies de anofelinos entran con facilidad en busca de una alimentación sanguínea, mientras que otras raras veces entran y se alimentan. En algunos casos también hay variación dentro de la misma especie⁹.

Respecto a los lugares de reposo del mosquito en el intradomicilio y peridomicilio, estos se encuentran diferenciados en porcentaje según localidad. La presencia de mosquitos en refugio animal en la localidad de Santa Rita Baja coincide con la mayor presencia de corrales y refugios animales en el peridomicilio.

La antropofilia no superó el 50%, ello podría explicarse por las costumbres de la población que cría sus animales tanto dentro como fuera de los domicilios y por tanto estos últimos se comportarían como cebos de los mosquitos y una barrera para el hombre. Esta característica encontrada es empleada en algunas ciudades como alternativa de control (zooprofilaxis)¹⁰.

La hora de mayor actividad anofelínica encontrada para ambas especies en este periodo fue entre las 22 y 24 horas; Calderón *et al.*¹¹ encontraron para *An. pseudo-punctipennis* un horario de mayor actividad de 18 a 24 h y de 4 a 6 h (comportamiento bimodal), y de 19 a 22 h para *An. calderoni* (comportamiento unimodal) en un estudio de cuatro años. Mediante estudios multicéntricos, es necesario determinar la hora de mayor actividad de este vector, lo que nos ayudaría a seleccionar el método de control más adecuado y oportuno, buscando disminuir el riesgo de transmisión en este valle.

A pesar de la ausencia de *An. albimanus* durante el estudio, las características de Santa Rita Baja (por ejemplo tener arrozales en su jurisdicción) coloca a esta

localidad como un riesgo potencial para la aparición y proliferación de este vector, debiendo diseñarse e instalarse estrategias viables y oportunas para su vigilancia.

Como se observa, los hábitos estudiados varían según las localidades seleccionadas y la especie colectada. Dicho de otra manera, podríamos afirmar que los mosquitos que transmiten la malaria tienen nichos ecológicos diferentes, y por tanto, las medidas que pueden ser eficaces en un ámbito podrían ser ineficaces en otro, por lo que son necesarias investigaciones ecológicas en cada ámbito que nos permitan formular las medidas apropiadas para el control de estos vectores de importancia en salud pública.

El mantenimiento de la transmisión de la malaria, aún con densidades vectoriales bajas en estas localidades, conlleva a continuar estudios para proponer en el nivel local una escala de riesgo entomológico tanto para el estadio larvario como adulto de las especies anofelinas presentes, y que sea útil en la toma de decisiones para la prevención y control de la malaria.

Esta investigación nos permitió además tener un acercamiento al conocimiento real del vector transmisor de la malaria en el valle de Chao, adiestrándonos en el manejo de métodos y técnicas de estudio, siendo necesario continuar con investigaciones que conlleven a la selección de alternativas de control y prevención de la malaria en el país.

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento por su apoyo a los siguientes profesionales: Blga. Elena Ogozucu, Blga. Ana Sánchez, Blgo. Enrique Pérez, Blgo. Fernando Chapilliquén, Dr. César Cabezas, Blga. Rosario Balta, Dr. Winston Loyola, Blgo. Salvador Villegas; al equipo de trabajo, así también al personal del Puesto de Salud Chao y al Centro de Salud Virú por las facilidades otorgadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Perú, Ministerio de Salud.** Manual básico de entomología de los vectores de la malaria. Sullana: Dirección de Salud Piura II - MINSA; 1997.
2. **Perú, Ministerio de Salud.** Manual de procedimientos para la vigilancia entomológica y de reservorios del Perú. Lima: MINSA; 2000.
3. **Perú, Ministerio de Salud.** Boletín de Epidemiología: Semana epidemiológica 52. La Libertad: Dirección de Salud La Libertad-MINSA; 2002.
4. **Villee CA.** Ecología humana. En: Villee CA. Biología. 7ª ed. México DF: Nueva Editorial Interamericana; 1986.

5. **Cruz C.** Parámetros ecológicos en especies de *Anopheles* transmisores de la malaria en el valle de Chao – La Libertad. Trujillo: V Congreso Peruano de Parasitología; 2002.
6. **Pampana E.** Transmisión de la malaria y el mosquito vector. En: Pampana E. Erradicación de la Malaria. México DF: Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional; 1966.
7. **Forattini O.** Entomología Médica. En: Forattini O. Tribo Anophelini. I° volumen. Sao Paulo DF: Facultad de Higiene e Saúde Pública; 1962.
8. **Savage H, Rejmairkova E, Arredondo J, Roberts D, Rodríguez M.** Limnological and botanical characterization of larval habitats for two primary malarial vectors, *Anopheles albimanus* and *Anopheles pseudo-punctipennis* in coastal areas of Chiapas State, México. Am Mosq Control Assoc 1990; 6: 612-20.
9. **Fleming G.** Biología y ecología de los vectores de la malaria en las Américas. Washington DC: Organización Panamericana de Salud; 1986.
10. **Organización Panamericana de la Salud.** Vivienda saludable: el peridomicilio y sus Intervenciones protectoras y la protección personal. En: Curso Vivienda Saludable y el Control de vectores, Reservorios y agentes. Washington DC: OPS; 2002.
11. **Calderón F, Fernández, R. Valle J.** Especies de la fauna anofelínica, su distribución y algunas consideraciones sobre su abundancia, infectividad e importancia en la transmisión de la malaria en el Perú. Rev Epidemiol Peru 1995; 8(1): 5-23.

Correspondencia: Carmen Cruz Gamboa
Dirección: Los Pinos 351, Urb. María del Socorro, Huanchaco, Trujillo. La Libertad, Perú.
Teléfono: (511) 440233
Correo electrónico: investigacionesperu@yahoo.es