

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y COMPORTAMIENTO ESTACIONAL DE LA PICADURA DEL *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* Root 1926 EN LOCALIDADES DE LA FRONTERA PERÚ-BOLIVIA, MADRE DE DIOS, PERÚ

Edwin Tineo V¹, Alipio Medina C¹, César Fallaque S², Luis Chávez C², Salvador Quispe F², Marco Mercado A², Juan Zevallos G², Walter León C³, Miriam Palomino S³.

¹ Laboratorio de Referencia Regional de Madre de Dios, Perú.

² Dirección Regional de Salud Madre de Dios, Perú.

³ Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú.

RESUMEN

Objetivos: Determinar la distribución geográfica y el comportamiento estacional de la picadura del *Anopheles darlingi* en localidades de San Pedro, La Novia, Shiringayoc y Mavila del departamento de Madre de Dios. **Materiales y métodos:** En estas 4 localidades, durante el periodo comprendido entre junio de 2001 y abril de 2002, se realizó la inspección de criaderos, colecta de larvas de *Anopheles darlingi* por el método del cucharón y la colecta de mosquitos adultos por el método cebo humano (intradomicilio y peridomicilio), trampa Shannon y refugio animal (extradomicilio). Se construyó un mapa de ubicación geográfica del vector, calculándose los indicadores: criadero positivo y densidad larvaria por cucharonada, índice de picadura hombre noche (IPHN), índice de picadura hombre hora (IPHH), índice esporozoítico y tasa de paridad. **Resultados:** Se demostró la presencia de *Anopheles darlingi* en las localidades de San Pedro, La Novia y Mavila. Las especies inmaduras representaron menos del 12% de las larvas encontradas en los criaderos permanentes. El IPHN en las tres localidades se incrementó en la estación lluviosa (diciembre-abril). La picadura del *Anopheles darlingi* tuvo un comportamiento hematofágico unimodal, con picos de IPHH entre las 20.00 y 23.00 horas en San Pedro y La Novia; y entre las 20.00 y 22.00 horas en Mavila. **Conclusiones:** El *Anopheles darlingi* presenta mayor densidad poblacional en los meses de estación lluviosa, presentando un comportamiento de picadura unimodal con mayor actividad hematofágica entre las 20.00 y 23.00 horas.

Palabras clave: Malaria; *Anopheles darlingi*; Vector; Indicadores entomológicos; Distribución; Comportamiento estacional; Perú (Fuente: BIREME).

ABSTRACT

Objectives: To determine the geographical distribution and the seasonal behavior of *Anopheles darlingi* in San Pedro, La Novia, Shiringayoc and Mavila sites in Madre de Dios Department. **Materials and methods:** Between June 2001 and April 2002, the inspection of breeding places, the collection of aquatic stages of *Anopheles darlingi* using the ladle method and the collection of adult mosquitoes with indoor and outdoor human baits (intra and peridomiciliary), Shannon trap and animal shelter (extradomiciliary), were performed monthly in the four sites. A map of the geographical location of the vectors calculating the indicators: positive breeding place, larva density by ladle, human night bite index (HNBI), human hour bite index (HHBI) and parity rate, was elaborated. **Results:** The presence of *Anopheles darlingi* in San Pedro, La Novia and Mavila sites was demonstrated. In mature stages represented less than 12% of the larvae of *Anopheles* found in permanent breeding places. HHBI for the three sites was higher in the rainy season (December-April). The bite of *Anopheles darlingi* showed an unimodal behavior, with the highest HHBI between 20:00 and 23:00 hours in San Pedro and La Novia; and between 20:00 and 22:00 hours in Mavila. **Conclusions:** The highest population density for *Anopheles darlingi* is shown during the rainy season, this vector presented an unimodal bite behavior with greatest hematophagical activity between 22:00 and 23:00 hours.

Key words: Malaria; *Anopheles darlingi*; Vector; Entomologic indicators; Distribution; Seasonal behavior; Peru. (Source: BIREME).

INTRODUCCIÓN

La malaria es una enfermedad infecciosa, reemergente en el Perú y en el mundo, que ha aumentado su incidencia en

Correspondencia: Edwin Tineo Villafuerte. Laboratorio de Referencia Regional. Dirección Regional de Salud Madre de Dios. Dirección: Jr. Puno 222, Puerto Maldonado, Madre de Dios, Perú. Teléfono: (511) 082-572126. Correo electrónico: etv@yahoo.com.mx

* Este estudio contó con el apoyo técnico-financiero del PROYECTO VIGÍA (MINS/USAID) "Enfrentando las amenazas de las enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes".

estos últimos 20 años, luego del gran avance en su control logrado en la década de 1970¹. Esta enfermedad causada por parásitos del género *Plasmodium* (*Plasmodium vivax*, *falciparum*, *malariae*) y transmitida por vectores, es considerada un problema de salud pública en el Perú debido al aumento de su incidencia y extensión geográfica, así como su alto costo social y económico al país^{1,2}. La incidencia de malaria en los últimos años muestra un promedio anual de 180 000 casos confirmados, con una tendencia ascendente desde 1989 hasta 1998, cuando el índice parasitario anual (IPA) fue de 9,97 por mil habitantes, para luego descender

hasta 2,66 por mil habitantes en el 2000³. La mayoría de casos están concentrados en la selva y costa norte del país, predominando la malaria por *P. vivax*, aunque se ha incrementado la proporción de *P. falciparum* de 19,7% de los casos en 1995 a 41,6% en 1999 y 20,9% en el año 2001⁴.

La transmisión de la enfermedad de una persona enferma a una persona sana se da mediante la picadura de un mosquito vector del género *Anopheles*, del cual hay más de 40 especies identificadas en el Perú desde la primera encuesta entomológica realizada entre los años 1953 a 1957. Los principales son los *Anopheles pseudopunctipennis*, *albimanus*, *benarrochi* y *darlingi*^{5,6}.

Estos mosquitos se reproducen depositando sus huevos en diferentes cuerpos de agua con sustratos orgánicos. Así, los criaderos pueden ser naturales (charcos, pantanos, aguajales, etc.) o artificiales (campos de cultivo de arroz bajo riego, piscigranjas, piscinas, estanques, canales, etc.). El proceso biológico del nacimiento de las larvas a partir de los huevos, y su crecimiento y maduración hacia las formas adultas, requieren de condiciones especiales de temperatura y humedad que se encuentran en los climas tropicales, sean valles o selvas, y en las zonas templadas pantanosas; ecosistemas que se encuentran frecuentemente en nuestro país⁶.

El departamento de Madre de Dios, Perú es considerado como área de alto riesgo para la transmisión de malaria en general y de bajo riesgo para la transmisión de malaria *falciparum* (malaria maligna) según el IPA²; sin embargo se han reportado casos por *Plasmodium falciparum* en algunas de sus localidades (zonas de frontera Perú-Bolivia) en 1998 y 1999⁸, siendo finalmente diagnosticados como casos importados procedentes de Bolivia. *Anopheles darlingi*, el transmisor más importante en la selva (que tiene gran afinidad por el *Plasmodium falciparum*), también ha sido reportado en Madre de Dios, encontrándose así por primera vez en 1971^{5,7} y últimamente en las localidades de Villa Rocío y Villa Luz en 1998⁸.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar la distribución geográfica y el comportamiento estacional del *Anopheles darlingi* en localidades de San Pedro, La Novia, Shiringayoc y Mavila del departamento de Madre de Dios. Este estudio permitirá actualizar la información entomológica existente sobre el *A. darlingi* en estas localidades ubicadas cerca de la frontera Perú - Bolivia, contribuyendo a una mejor estratificación de áreas de riesgo. Además, el conocimiento sobre los hábitos de comportamiento del *A. darlingi* servirá de base para la realización de actividades de prevención y control de la malaria en estas localidades, orientadas tanto a la educación de la población como a la implementación de estrategias que permitan la reducción de la población vectorial.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este estudio descriptivo se realizaron mensualmente colectas de especímenes acuáticos y adultos de mosquitos *Anopheles* en 4 localidades cercanas a la frontera Perú-Bolivia (La Novia, San Pedro, Shiringayoc y Mavila) del departamento de Madre de Dios, desde junio de 2001 a abril de 2002, con la finalidad de determinar la presencia y

comportamiento de la picadura del *Anopheles darlingi* en estas localidades.

COLECTA DE ESPECIMENES ACUÁTICOS DE *Anopheles darlingi*

Antes de la recolección de los estadios inmaduros, se levantó un mapa de las 4 localidades, señalando la ubicación de los criaderos, y clasificando éstos en naturales o artificiales: temporales o permanentes. De aquellos criaderos mapeados en las localidades, se tomó muestras por el método del cucharón desde las 8.00 hasta las 12.00 horas, un día al mes, realizándose 5 cucharonadas en cada metro cuadrado del criadero seleccionado (punto de toma de muestras), una en cada esquina y una al centro del punto^{9,10}. Estos puntos fueron seleccionados, de tal forma que la distancia entre dos puntos fuera igual a 2 metros; por lo que la cantidad de puntos muestreados dependió del área del criadero.

COLECTA DE MOSQUITOS ADULTOS DE *Anopheles darlingi*

Las colectas de mosquitos se realizaron con tubos colectores, vasos de colecta y linternas de mano. Se capturaron con cebo humano en el intradomicilio y en el peridomicilio respectivamente. Las colectas en el extradomicilio se realizaron con trampas de luz con hielo seco, trampas Shannon y en refugio animal; sólo se realizaron en los primeros meses del estudio descontinuándose su uso, debido a la poca efectividad mostrada para la colecta.

Usando el mapa de criaderos, se seleccionaron 2 viviendas por localidad, situadas a una distancia no mayor de 10 metros de un criadero permanente; las que se utilizaron durante todo el estudio. Todas las colectas se realizaron una noche al mes. En el intradomicilio, la colecta de mosquitos fue realizada desde las 18.00 hasta las 6.00 horas, en parejas de colectores (2 personas por casa): una persona actuó de cebo humano y la otra de colector (en turnos de 4 horas)⁹. En el peridomicilio, la colecta se realizó desde las 18.00 hasta las 22.00 horas (también en parejas de colectores).

La información obtenida fue registrada en formatos de campo usados para el sistema de vigilancia de artrópodos; registrándose además durante la captura de mosquitos adultos, datos sobre humedad relativa y temperaturas máxima y mínima medidas con un termohigrómetro.

Las muestras obtenidas de ambas localidades, tanto de la colecta de especímenes acuáticos como de mosquitos adultos de *Anopheles*, fueron transportadas al Laboratorio Regional de Madre de Dios, para su identificación taxonómica mediante el manejo de claves binomiales y patrones de referencia de *Anopheles darlingi* del Brasil y del Instituto Nacional de Salud (INS) del Perú^{11,12}, con la ayuda de un microscopio y estereoscopio. La confirmación y el control de calidad fueron realizados por el INS.

Se construyó un mapa de ubicación geográfica del *Anopheles darlingi* para las localidades en estudio, calculándose indicadores para cada una. Se calcularon indicadores entomológicos para cada una de las localidades. Para el caso de especímenes acuáticos (al confirmarse la presencia de larvas o pupas de *Anopheles darlingi*) los indicadores fueron: criadero positivo y número de lar-

vas por cucharonada. Y en el caso de la colecta de adultos de *Anopheles darlingi*, los indicadores fueron: índice de picadura hombre noche (IPHN), índice de picadura hombre hora (IPHH), índice esporozoítico y tasa de paridad⁹. Este último indicador fue obtenido mediante la disección de ovarios al 20% del total de mosquitos colectados, por el método propuesto por Detinova¹³.

La información fue ingresada a una base de datos diseñada previamente. Los resultados fueron expresados en frecuencias absolutas y relativas. Para el análisis de los datos se usó el paquete SPSS para Windows 9,0.

RESULTADOS

A través de las colectas mensuales de estadios inmaduros y adultos de mosquitos *Anopheles* realizadas desde junio de 2001 a abril de 2002, se construyó el mapa entomológico distrital de las localidades de la frontera Perú-Bolivia del departamento de Madre de Dios, evidenciándose la presencia del *A. darlingi* en 3 de las 4 localidades estudiadas: La Novia, San Pedro y Mavila (Figura N°1).

Para la colecta de estadios inmaduros de *Anopheles* se identificaron 7 criaderos permanentes (naturales y artificiales) de diferentes dimensiones (Tabla N° 1): 4 en La Novia (todos naturales), 1 en San Pedro (natural), 1 en Mavila (artificial) y 1 en Shiringayoc (artificial). La Tabla N° 2 muestra las especies de *Anopheles* encontradas durante la colecta por el método del cucharón, siendo las especies *An. albitarsis*, *An. benarrochi* y *An. argyritarsis* las más frecuentemente encontradas en las cuatro localidades, con variaciones porcentuales entre ellas. Las especies inmaduras del *Anopheles darlingi* fueron encontradas en las localidades de San Pedro, La Novia y Mavila; representando desde 2,2% (Mavila) hasta 11,3% (San Pedro)

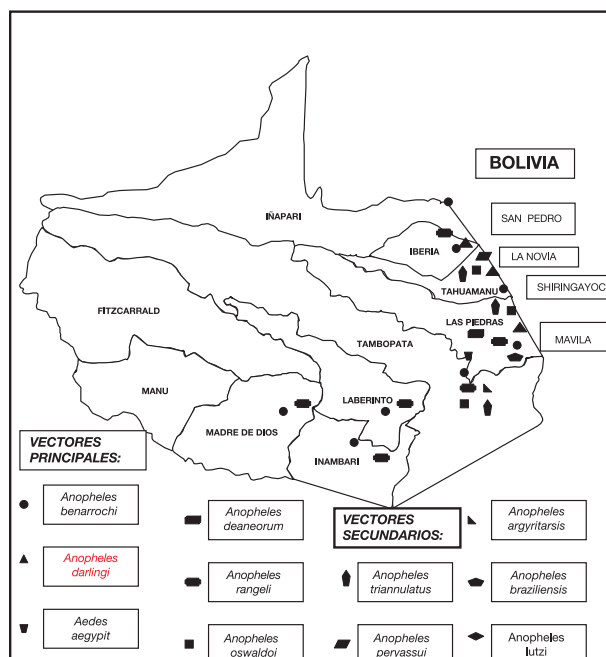


Figura N° 1. Mapa entomológico distrital de las localidades de la frontera Perú-Bolivia del departamento de Madre de Dios, Perú - 2002.

del total de larvas de *Anopheles* por criadero. Sin embargo, el promedio de larvas de *Anopheles darlingi* por cucharonada no superó el 0,04 en ninguno de los criaderos evaluados. Hubieron además diferencias entre las localidades, con relación a los estadios de las larvas de esta especie; con predominio de los estadios I y II en San Pedro y Mavila, y III en La Novia (Tabla N° 3).

Tabla N° 1. Densidad larvaria del *Anopheles darlingi* por cucharonada en criaderos naturales y artificiales permanentes de las localidades de San Pedro, La Novia, Shiringayoc y Mavila, junio 2001 - abril 2002.

Localidad	CRIADEROS			Larvas de Anopheles (Promedio mensual)					N° de cucharonadas (promedio mensual)	Promedio de larvas de <i>An. darlingi</i> por cucharonada	
	N°	TIPO	DIMENSIÓN	<i>An. darlingi</i>	<i>An. argyritarsis</i>	<i>An. benarrochi</i>	<i>An. triannulatus</i>	<i>An. oswaldoi</i>			<i>An. albitarsis</i>
LA NOVIA	1	NATURAL	200 X 50 m ²	0,6	4,1					68,0	0,008
	2	NATURAL	180 X 50 m ²	0,9	3,6	2,4	0,3	0,2		45,3	0,019
	3	NATURAL	250 X 10 m ²	1,5	6,5	4,0				43,2	0,036
	4	NATURAL	25 X 20 m ²	1,2	3,2				3,2	46,8	0,026
SAN PEDRO	1	NATURAL	100 X 40 m ²	0,8	4,2	0,2			1,1	38,0	0,021
MAVILA	1	ARTIFICIAL	10 X 05 m ²	0,2	0,5	3,2		0,4	0,2	35,0	0,006
SHIRINGAYOC	1	ARTIFICIAL	20 X 06 m ²			0,41	0,10		0,3	13,0	0,000

Tabla N° 2. Fauna anofelina en criaderos naturales y artificiales permanentes de las localidades de San Pedro, La Novia, Shiringayoc y Mavila, junio 2001 - abril 2002.

Especie	San Pedro (%)	La Novia (%)	Shiringayoc (%)	Mavila (%)
<i>Anopheles benarrochi</i>	23,6	31,3	16,6	29,4
<i>Anopheles triannulatus</i>	20,1	4,6	10,1	--
<i>Anopheles albitarsis</i>	32,6	18,2	33,2	35,4
<i>Anopheles argyritarsis</i>	12,4	38,7	40,1	12,4
<i>Anopheles oswaldoi</i>	--	--	--	20,6
<i>Anopheles darlingi</i>	11,3	7,2	--	2,2

Tabla N° 3.- Estadios de las larvas de *Anopheles darlingi* encontradas por localidad

Localidad	Estadio I (%)	Estadio II (%)	Estadio III (%)	Estadio IV (%)
La Novia	10,4	27,8	61,8	--
San Pedro	15,7	46,3	29,3	8,7
Shiringayoc	--	--	--	--
Mavila	--	60,5	18,9	20,6

Los promedios mensuales de temperatura ambiental y de humedad relativa durante la colecta de las formas adultas de *Anopheles* fueron similares en las cuatro localidades: La Novia (19°C, 92%), San Pedro (19°C, 95%), Mavila (18°C, 92%) y Shiringayoc (21°C, 96%). La Tabla N° 4 presenta los resultados de la captura de

estos mosquitos, evidenciándose colectas de *Anopheles darlingi* similares tanto en el intra como en el peridomicilio en las localidades de San Pedro y Mavila; y colectas ligeramente mayores en el peridomicilio en La Novia. En la localidad de Shiringayoc no se encontró *Anopheles darlingi* adulto.

Tabla N° 4. Promedio mensual de *Anopheles* capturados en el intra y el peridomicilio por localidad

	SAN PEDRO		LA NOVIA		SHIRINGAYOC		MAVILA	
	ID	PD	ID	PD	ID	PD	ID	PD
<i>An. benarrochi</i>	9,6	9,0	3,8	4,8	8,9	11,8	5,0	7,5
<i>An. argyryrtasis</i>	0,8	0,9	0,9	0,3	0,6	0,8	2,3	0,9
<i>An. rangeli</i>	0,4	0,8	0,8	0,5	0,6	2,1	0,5	0,1
<i>An. darlingi</i>	37,4	35,9	14,3	23,5	0,0	0,0	3,6	4,6
<i>An. sp. deteriorados</i>	3,5	3,9	3,1	2,3	1,6	2,8	1,9	3,3
TOTAL	51,6	50,4	22,8	31,3	11,8	17,4	13,3	16,4

* ID: Captura intradomiciliaria
 * PD: Captura peridomiciliaria

La Figura N° 2 presenta la variación mensual del índice de picadura hombre noche (IPHN) de *Anopheles darlingi*. Este indicador de densidad anofelina comienza a incrementarse a partir del mes de diciembre (inicio de la estación lluviosa), conservándose alto en los

meses de enero (pico) a marzo, para luego declinar a partir de abril. Este comportamiento estacional es más notorio en las localidades de San Pedro y La Novia que en Mavila, localidad que presentó la menor densidad de *Anopheles darlingi*.

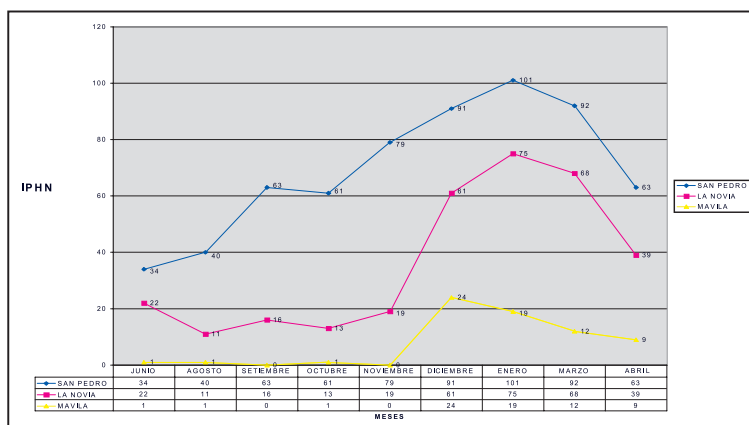


Figura N° 2. Índice de picadura hombre noche (IPHN) mensual del *Anopheles darlingi* en las localidades de la frontera Perú-Bolivia del departamento de Madre de Dios, junio 2001 – abril 2002

El comportamiento de picadura del *Anopheles darlingi* fue unimodal en las tres localidades durante todo el periodo de estudio, presentándose los picos de

picaduras hombre-hora (IPHH) entre las 20.00 y 23.00 horas en San Pedro y La Novia; y entre las 20.00 y 22.00 horas en Mavila (Figura N° 3).

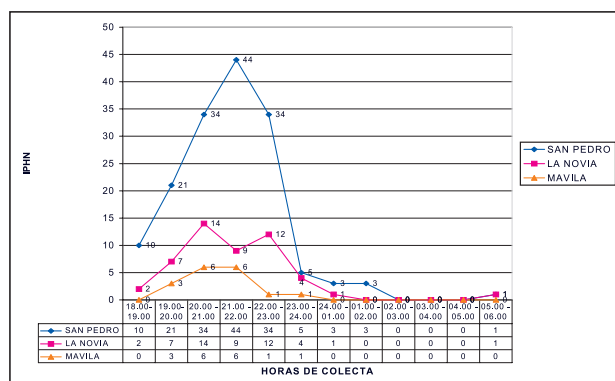


Figura N° 3. Promedio de la actividad hematofágica – Índice de picadura hombre-hora (IPHH) del *Anopheles darlingi* en las localidades de la frontera Perú-Bolivia del departamento de Madre de Dios, junio 2001 – abril 2002

El porcentaje de paridad del *Anopheles darlingi* fue ligeramente mayor en las localidades de San Pedro (50%) y Mavila (46%), que en La Novia (38%). La variación mensual de este indicador es mostrado en la Figura N° 4.

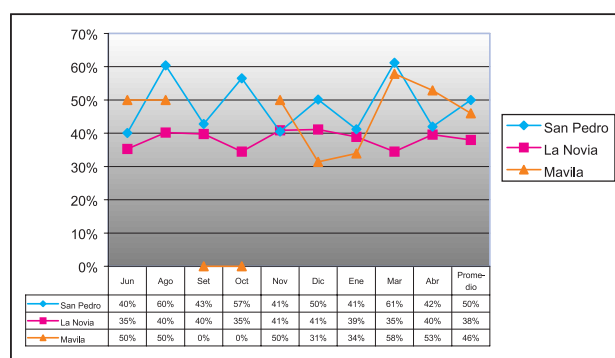


Figura N° 4. Porcentaje de paridad mensual del *Anopheles darlingi* en las localidades de la frontera Perú – Bolivia del departamento de Madre de Dios, junio 2001 – abril 2002

* En Mavila (meses de setiembre y octubre) no se calculó el índice de paridad, por falta de colecta de *Anopheles darlingi*.

DISCUSIÓN

En la presente investigación se demostró durante el periodo de junio de 2001 a abril de 2002 la existencia del vector *Anopheles darlingi* en tres (San, Pedro, La Novia y Mavila) de las cuatro localidades estudiadas, de la frontera Perú – Bolivia en el departamento de Madre de Dios, Perú. La existencia de esta especie anofelina ya había sido descrita por Morales en 1971⁷. Luego, Calderón y Valle en julio de 1994¹⁴, durante el estudio de los casos reportados por malaria *falciparum*, encontraron al *Anopheles darlingi*, aunque en baja densidad, en la localidad de Loboyoc (provincia de Tambopata) a 180 msnm, localidad vecina de Puerto Maldonado (Calderón G & Valle J, comunicación personal). Posteriormente, en agosto de 1998, León, en muestras entomológicas enviadas por la Dirección de Salud de Madre de Dios al INS, identificó también al *Anopheles darlingi*¹⁵ (León W, comunicación personal); confirmandose su presencia en los estudios realizados por Palomino en setiembre del mismo año con la construcción del Mapa

entomológico del Perú¹⁶ (Palomino M, comunicación personal) y por León en el 2000 en Villa Luz¹⁴.

Al igual que los estudios realizados por Palomino en Villa Rocio y Villa Luz en 1998 (Palomino M, comunicación personal), y por León en Villa Luz (1999-2000)¹⁴, en este estudio se han identificado criaderos permanentes del vector en las 3 localidades encontrándose las formas adultas del *Anopheles darlingi* (San, Pedro, La Novia y Mavila). Sin embargo, el promedio hallado de larvas de *Anopheles* sp. por cucharonada fue bajísimo, encontrándose menos de 4 larvas de *Anopheles darlingi* en 100 cucharonadas realizadas al criadero (0,04%).

Los criaderos permanentes naturales y artificiales de las 4 localidades registraron predominancia de tres especies de *Anopheles*: *An. albitarsis*, *An. benarrochi* y *An. Argyritarsis*, con variaciones porcentuales entre ellas. *An. triannulatus* y *An. oswaldoi* también fueron frecuentes en las localidades de San Pedro y Mavila, respectivamente. Las larvas del *Anopheles darlingi* encontradas en las tres localidades ya referidas, representaron un bajo porcentaje (menor del 12%) del total de larvas de *Anopheles* encontradas en los criaderos. Esta distribución de las especies de larvas es diferente a la encontrada por León en Villa Luz (1999-2000), quien reportó el predominio de larvas de *An. triannulatus* (más del 85%) seguido de *An. darlingi* (9%), y con muy bajos porcentajes o falta de otras especies; tales como: *An. benarrochi*, *An. evansae*, *An. albitarsis*, y *An. Argyritarsis*¹⁴. Estas diferencias en la distribución de las especies acuáticas del *Anopheles*, de un año a otro, podrían estar relacionadas con cambios en el comportamiento de los vectores.

Con relación a los estadios de las larvas del *Anopheles darlingi* se evidenció el predominio de los estadios I y II en San Pedro y Mavila, y del estadio III en La Novia. Estos hallazgos son distintos a los encontrados en Villa Luz, en donde se encontró predominio de los estadios avanzados de las larvas (III y IV).

Las colectas del *An. darlingi* en el extradomicilio con trampas Shannon y en refugio animal con trampas de luz con hielo seco no fueron efectivas por lo que su uso fue descontinuado a los pocos meses del estudio. El año anterior a nuestro estudio, similar resultado fue encontrado por León tanto en la localidad de Santa Clara (Loreto) como en la localidad de Villa Luz (Madre de Dios) al no lograr colectas del *An. darlingi* en el extradomicilio¹⁴. El *Anopheles darlingi* en nuestro estudio fue capturado en el peri e intradomicilio en proporciones similares en las localidades de San Pedro y Mavila, y con ligero predominio en el peridomicilio en La Novia. Este hallazgo aunado a la ineffectividad de las colectas extradomiciliarias confirman lo señalado por Acosta en 1967, quien describió al *Anopheles darlingi* como un vector endofágico, exofágico y de gran antropofilia¹⁵⁻¹⁶; es decir, una especie de marcada domesticidad picando al hombre, dentro y fuera de la casa.

Dificultades de orden técnico-administrativo no permitieron realizar las colectas de estadios inmaduros y adultos en los meses de julio 2001 y febrero 2002; sin embargo, los datos recogidos en el resto de meses del periodo de estudio permiten confirmar el comportamiento estacional del *Anopheles darlingi* en las localidades de San Pedro, La Novia

y Mavila. Las mediciones de densidad poblacional de los mosquitos adultos, a través del índice picadura hombre-noche (IPHN), indicaron bajas densidades de mosquitos en los meses de estación seca (junio-noviembre) y altas densidades en los meses de estación lluviosa (diciembre a abril), con el pico de IPHN en enero. Anteriormente, Fernández habían señalado la presencia del *Anopheles darlingi* como estacional, con registro de altas densidades en la primera mitad del año, presentando una disminución sostenida en la segunda mitad¹⁷. León, en Villa Luz, también reportó este comportamiento estacional encontrando el pico de mayor abundancia poblacional en febrero¹⁴. Esta variación de la densidad poblacional y de la actividad hematofágica del *An. darlingi* según el tipo de estación también ha sido reportado en Venezuela (Majadas, Caicara y Alto Orinoco)¹⁸ y Brasil (Santana)¹⁹.

El comportamiento de picadura del *An. darlingi* se mantuvo unimodal en las tres localidades, tanto en la estación seca como en la lluviosa; presentándose los picos del índice picadura hombre-hora (IPHH) entre las 20.00 y 23.00 horas en San Pedro y La Novia; y entre las 20.00 y 22.00 horas en Mavila. Un patrón unimodal similar, tanto en estaciones secas como lluviosas, ha sido descrito también en localidades de otros países como Venezuela (Majadas y Aripao)¹⁸, Surinam²⁰ y Colombia²¹. En Villa Luz, León, también describió un comportamiento unimodal de la picadura de la especie con una mayor actividad entre las 21.00 a 24.00 horas. Este comportamiento sería diferente al encontrado en Santa Clara Iquitos, lugar en el que en época lluviosa el *Anopheles darlingi* presenta un comportamiento de la picadura bimodal¹⁴.

El índice de paridad en nuestro estudio no sigue una tendencia estacional presentando porcentajes promedios de 50%, 39% y 46% en las localidades de San Pedro, La Novia y Mavila, respectivamente. Estos indicadores son ligeramente menores al encontrado en Villa Luz (53%)¹⁴, pero muy inferiores al encontrado en Santa Clara (80%). Estos bajos porcentajes indicarían un menor riesgo de transmisión de la malaria en el área de estudio.

Esperamos que nuestro trabajo contribuya al fortalecimiento del sistema de vigilancia entomológica y permita la realización de campañas de lucha antivectorial exitosas a nivel local y regional. Ya que el conocimiento de la presencia, distribución y hábitos del *Anopheles darlingi*, principal vector de la malaria en la región amazónica, se constituye en la base fundamental para la implementación de medidas de prevención y control orientadas a una reducción efectiva y sostenida de la población de vectores, sugerimos continuar con estudios longitudinales rigurosos del comportamiento de esta especie anofelina por un periodo más prolongado, a fin de determinar las variaciones en su patrón de actividad.

REFERENCIAS

1. **Ministerio de Salud.** Impacto económico de la malaria en el Perú. Lima: Proyecto Vigía – USAID/MINSA; 1998.
2. **Ministerio de Salud.** Análisis de la situación de salud del Perú. Lima: MINSA; 2002.
3. **Ministerio de Salud.** Situación y tendencias de la salud en el Perú a fines del siglo XX. Lima: Oficina General de Epidemiología/MINSA; 2000.
4. **Ministerio de Salud.** Reporte epidemiológico Semanal del año 2000: Semana Epidemiológica 52. Lima: Oficina General de Epidemiología/MINSA; 2001.
5. **Calderón G, Fernández R, Valle J.** Especies de la fauna anofelina, su distribución, y algunas consideraciones sobre su abundancia e infectividad en el Perú. Rev Peru Epidemiol. 1995; 8(1): 5–23.
6. **Calderón G.** Clave para identificar especies de *Anopheles* (Diptera *Culicidae*, *Anophelinae*) del Perú (adultos hembras); 1995.
7. **Morales- Ayala F.** A list of the mosquitoes of Peru. (Diptera, *Culicidae*). Newsletter Mosq Sist 1971; 3(3): 138-45.
8. **Región de Salud Madre de Dios.** Boletín epidemiológico N° 07: Semana Epidemiológica 41-44. Madre de Dios: DISA Madre de Dios/MINSA; 2001.
9. **Ministerio de Salud.** Manual de campo para la vigilancia epidemiológica. Lima: Dirección de Salud Ambiental/MINSA; 2002.
10. **Organización Mundial de la Salud.** Técnicas entomológicas de campo para la lucha antipalúdica. Parte I. Ginebra: OMS; 1993.
11. **Gorham JR, Stojanovich Ch, Scott HG.** Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de Sudamérica oriental. Atlanta, Georgia. 1967. Mosq Syst 1973; 5: 97-156.
12. **Consoli R, De Oliveira R.** Principios mosquitos de importancia sanitaria no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Fiocruz; 1994.
13. **Detinova T.** Determination of the physiological age of female *Anopheles* from changes of the tracheal system of ovaries. Med Parazit 1945; 45: 45-9.
14. **León W, Valle J, Naupay R, Tineo E, Rosas A, Palomino M.** Comportamiento estacional de la picadura del *Anopheles (nyssorhynchus) darlingi* root 1926 en localidades de Loreto y Madre de Dios, Perú. (en prensa).
15. **Acosta J, Villanueva C, Llancari J, Sipán F.** Estudios entomológicos de malaria en el Perú. Relación de anofelinos. I Congreso Peruano de Microbiología y Parasitología. 1994.pp.83.
16. **Acosta J, Llancari MJ.** Trabajos entomológicos en focos activos residuales de malaria. II-Estudios en el río Yavarí. 1969.
17. **Fernández LR, Carbajal F, Quintana ZJ, Chauca H, Watts DM.** Presencia del *Anopheles darlingi* (Diptera: *Culicidae*) en los alrededores de la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú. Soc Per Enf Infec Trop 1995; 5(1): 10-2.
18. **Rubio-Palis Y.** Observaciones sobre el patrón de actividad hematofágica del vector de la malaria *Anopheles darlingi* en las poblaciones del sur de Venezuela. Rev Malariol San Amb 1995; 35(2): 66-70.
19. **Voorham J.** Intra-population plasticity of *Anopheles darlingi*'s (Diptera, *Culicidae*) biting activity patterns in the state of Amapá, Brazil. Rev Sau Publ 2002; 36(1): 75-80.
20. **Rozendaal JA.** Biting and resting behavior of *Anopheles darlingi* in the Suriname rainforest. J Am Mosq Control Assoc 1989; 5(3): 351-8.
21. **Elliot R.** The influence of vector behavior on malaria transmission. Am J Trop Med Hyg 1972; 21(5): 755-63.