

BIOLOGIA DE *ANOPHELES (KERTESZIA) NEIVAI* H., D. & K., 1913  
(DIPTERA: CULICIDAE) EN LA COSTA PACIFICA DE COLOMBIA

III. MEDIDAS DE LUMINOSIDAD Y EL COMPORTAMIENTO DE PICADURA\*

César Murillo B.\*\*  
Rodrigo Astaiza V.\*\*  
Paulina Fajardo O.\*\*

---

MURILLO B., C. et al. Biología de *Anopheles (Kerteszia) neivai* H., D. & K., 1913 (Diptera: Culicidae) en la Costa Pacífica de Colombia. III. Medidas de luminosidad y el comportamiento de picadura. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 22:109-12, 1988.

**RESUMEN:** El estudio del comportamiento de picadura de mosquitos capturados picando humanos en un área despejada del poblado de Charambirá, Chocó, en la costa Pacífica de Colombia, indicó que cambios en la intensidad de la luz, influenciaban el inicio y el fin de la actividad de vuelo de *Anopheles (Kerteszia) neivai*, especie con marcados hábitos crepusculares. Esta especie está considerada como vectora de esa enfermedad, malaria, en la costa pacífica colombiana.

**DESCRIPTORES:** *Anopheles neivai*. Ecología de vectores. Estimulación luminosa. Mordeduras y picaduras de insectos. Paludismo, incidencia.

---

#### INTRODUCCIÓN

La luz ejerce gran influencia sobre muchas actividades en la mayoría de los insectos. Esta acción puede producirse de dos maneras: una por estimulación directa de la luz y otra por ajustamiento con el fotoperíodo resultante del movimiento rotacional de la tierra sobre su eje (Guillot<sup>6</sup>, 1980).

Varios estudios han demostrado que la periodicidad de vuelo de muchas especies de mosquitos con hábitos crepusculares está regulada por un ritmo circadiano endógeno (Beck<sup>1</sup>, 1968; Nayer y Sauerman<sup>10</sup>, 1971; Saunders<sup>11</sup>, 1976). Esta actividad locomotora está usualmente acompañada por otras manifestaciones del comportamiento como alimentación, búsqueda de pareja y oviposición y llegan a formar ritmos acoplados sumamente complejos.

Por otra parte las actividades de tales especies pueden verse afectadas por cambios en la intensidad de luz, temperatura, humedad

relativa, etc., que suceden en las horas crepusculares.

Este artículo presenta resultados sobre la investigación del comportamiento de vuelo y hábitos de picadura (actividades siempre encontradas en estrecha relación) de *Anopheles (Kerteszia) neivai* en la localidad de Charambirá (Chocó) en horas del atardecer y del amanecer. Esta especie ha sido incriminada como vectora de malaria en la Costa Pacífica de Colombia (Muñoz<sup>9</sup>, 1947), de allí la importancia en conocer todos los aspectos del comportamiento que permitan finalmente diseñar medidas adecuadas de control.

#### MATERIALES Y METODOS

Charambirá la localidad escogida para el estudio, es un caserío ubicado sobre la desembocadura del Río San Juan en la Costa Pacífica de Colombia (Municipio de Istmina, Departamento del Chocó); se registran allí durante el año grandes poblaciones de *A. neivai* con picos de actividad en horas crepusculares (Astaiza y Murillo, 1986)<sup>\*\*\*</sup>.

---

\* Trabajo financiado por el Programa Especial de las Naciones Unidas, Banco Mundial y Organización Mundial de la Salud para la Investigación y Entrenamiento de Enfermedades Tropicales (TDR).

\*\* Biólogos, Departamento de Microbiología, Universidad del Valle — A.A. 2188, Cali, Colombia.

\*\*\* R. Astaiza y C. Murillo. Trabajo de Grado en Biología (Universidad del Valle, Cali, Colombia). No publicado.

Usando un fotómetro Foto-Technic Hama Cds-3, se estudió el comportamiento de vuelo con relación a la luminosidad, tomando como parámetro de medida la tasa de picadura de mosquitos en un área despejada durante el atardecer y el amanecer. Se realizaron 15 muestreos durante los meses de julio, agosto y septiembre de 1985, en las horas 18:00 a 19:00 y 5:30 a 6:30, consideradas como de máxima actividad de picadura por parte de *A. neivai* (Astaiza y Murillo, 1986).

Los mosquitos fueron colectados con la ayuda de un aspirador bucal en la medida en que se posaban para picar en las piernas expuestas de un cebo humano (Service<sup>12</sup>, 1977); al mismo tiempo a unos 30 m de distancia otra persona registraba los cambios en la intensidad de luz durante intervalos de 5 min. hasta completar la hora de muestreo. Los mosquitos fueron depositados en vasos de icopor tapizados con papel toalla humedecido y rotulados de acuerdo al momento de captura; posteriormente fueron sacrificados para su conteo.

### RESULTADOS

Durante las colecciones de mosquitos la temperatura del ambiente fué de  $25,5 \pm 2^{\circ}\text{C}$  y la humedad relativa varió entre 88 y 99%. La Tabla presenta los promedios de captura.

Con el fin de disminuir la variabilidad de los datos y poder lograr una interpretación adecuada de los mismos, se utilizó la transformación a promedio de Williams (Lewis y Taylor<sup>8</sup>, 1974).

Durante los 15 muestreos efectuados, los cambios en intensidad de luz no correspondieron siempre a un mismo momento cronológico de tal manera que un día podía oscurecer o aclarar más temprano que otro. Se observó igualmente que se presentaban desplazamientos cronológicos en el inicio de la actividad de vuelo y en el momento de mayor actividad de picadura de *A. neivai* con respecto al día de muestreo.

La Figura muestra que el pico máximo de actividad se alcanza tanto en el atardecer como en el amanecer cuando la intensidad de luz está alrededor de las 3 unidades Lux (u.l.). El inicio de la actividad de picadura en el atardecer ocurre alrededor de las 10 u.l. y su finalización alrededor de 0,1 u.l.; por fuera de este rango de intensidades de luz la actividad picadora de *A. neivai* es mínima.

El hábito de picadura en el amanecer está enmarcado dentro del mismo rango de intensidades luminosas, pero en condiciones contrarias en cuanto al inicio y al final, es decir la actividad comienza alrededor de 0,1 u.l. y finaliza cerca de las 10 u.l.

TABLA

Promedio de mosquitos colectados e intensidad de luz intervalos de cinco minutos en las horas pico de actividad durante los meses de abril, julio, agosto y septiembre de 1985, en Charambirá, Chocó, Colombia.

A. 18:00 a 19:00 h					B. 5:30 a 6:30 h				
Tiempo (min.)	Mosq. colec.		Intensidad luz		Tiempo (min.)	Mosq. colec.		Intensidad luz	
	X*	X <sub>w</sub>	$\bar{X}$	2 EE		X*	X <sub>w</sub>	$\bar{X}$	2 EE
00-05	0,47	0,29	9,56	0,50	00-05	0,12	0,13	0,18	0,03
05-10	0,49	0,31	8,87	0,50	05-10	0,49	0,30	0,75	0,05
10-15	0,78	0,61	7,84	0,50	10-15	0,86	0,63	1,32	0,30
15-20	0,94	0,88	6,65	0,70	15-20	0,87	0,74	2,71	0,50
20-25	0,89	0,78	5,40	0,70	20-25	0,91	0,81	4,71	0,50
25-30	0,96	0,93	4,06	0,80	25-30	0,68	0,48	6,32	0,30
30-35	0,99	0,98	3,90	0,70	30-35	0,63	0,43	7,45	0,40
35-40	1,05	1,14	2,20	0,50	35-40	0,67	0,46	8,42	0,30
40-45	1,05	1,14	2,20	0,50	40-45	0,67	0,46	8,42	0,30
45-50	0,43	0,27	0,20	0,07	45-50	0,30	0,20	9,50	0,40
50-55	0,21	0,16	—	—	50-55	—	—	10,65	0,20
55-60	0,20	0,16	—	—	55-60	—	—	11,45	—

Mosq. colec. = mosquitos colectados

$X^* = \frac{\text{Log captura esfuerzo hombre}/5 \text{ minutos} + 1}{n}$

$\bar{X}_w = \text{Promedio de Williams} = \text{Antilog}(X^* - 1)$

$\bar{X} = \text{Promedio matemático de la intensidad de luz.}$

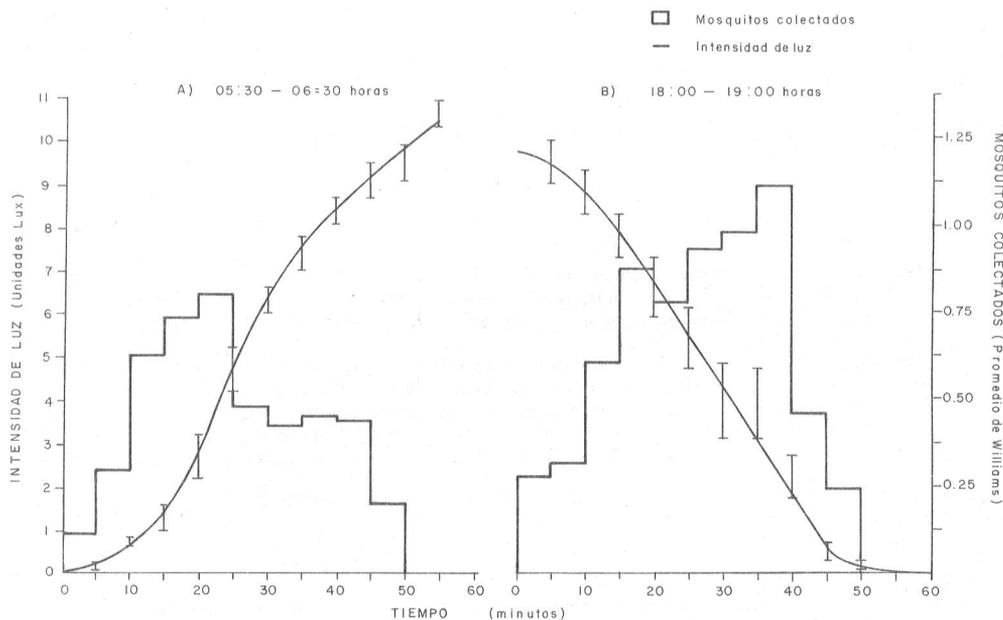


Fig. 1 - Mosquitos colectados e intensidad de luz registrada para intervalos de cinco minutos durante los picos de actividad de *A. neivai*, en Charambirá, Chocó, Colombia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

A pesar de que el fotoperíodo es probablemente el más importante regulador de ritmos circadianos en insectos, otros factores del medio ambiente o extrínsecos pueden modificar los patrones de comportamiento (Guillot<sup>6</sup>, 1980) tales como: temperatura, humedad relativa e intensidad de luz al igual que factores intrínsecos fisiológicos como: edad, estado reproductivo, grado de deshidratación y el hambre.

Cuando las condiciones del ambiente varían regularmente en cada ciclo de 24 h y el inicio de la actividad ocurre precisamente en el mismo tiempo dentro del ciclo, se habla de un ritmo que está "ajustado" (Saunders<sup>11</sup>, 1976). Tal es el caso de *A. neivai* que presenta un ritmo circadiano de tipo bimodal con respecto al comportamiento de vuelo y picadura, pero que está ajustado a reguladores del ambiente como la intensidad de luz y probablemente la temperatura y humedad relativa. Estos dos últimos factores no mostraron evidencia de relación con el comportamiento estudiado; sin embargo los estudios de Forattini et al.<sup>4,5</sup> (1986), hacen especial referencia a el efecto de los factores microclimáticos en el comportamiento de *A. (K) cruzi*, especie también con marcados hábitos crepusculares. No deben por lo tanto descartarse estos parámetros en *A. neivai*, que medidos con instrumentos de mayor precisión pueden presentar relaciones muy estrechas.

Los datos de captura registrados indican que la intensidad de la luz actúa como estímulo para el inicio de la actividad de vuelo y de picadura de *A. neivai*, no obstante debe tenerse en cuenta que aunque los cambios en la intensidad de la luz actúan como estímulos para el inicio de los comportamientos estudiados, el control central está en manos del ritmo circadiano endógeno de los mosquitos y probablemente los cambios en intensidad de luz en horas diferentes a las del ritmo circadiano establecido, no producen los estímulos esperados. Estos hallazgos han sido igualmente hechos con varias especies de mosquitos de hábitos crepusculares (Beck<sup>1</sup>, 1968; Nayer y Sauerman<sup>10</sup>, 1971; Jones et al.<sup>7</sup>, 1974; Forattini et al.<sup>3</sup>, 1981; Forattini et al.<sup>4,5</sup>, 1986; Charlwood<sup>2</sup>, 1982).

Dentro del comportamiento de picadura subsiguiente al inicio de la actividad de vuelo de *A. neivai* es importante tener en consideración la existencia de dos picos máximos de actividad dentro de un período de 2 h, sobre todo cuando corresponden a poblaciones etáreas diferentes (Astaiza y Murillo\*, 1986), que pueden estar evidenciando cambios en el comportamiento de vuelo y picadura, por un factor de tipo fisiológico como la edad. Lo importante es que los mosquitos continúan respondiendo al mismo estímulo (la luz), pero en otro espacio temporal.

\* Op. cit.

## AGRADECIMENTOS

Al Dr. José Vicente Scorza del Dpto. de Parasitología de la Universidad de los Andes de Mérida, Venezuela, por su orientación y consejos en el transcurso de este trabajo y

por las sugerencias en la elaboración del manuscrito. A el Dr. Alberto Alzate, Jefe del Dpto. de Microbiología de la Universidad del Valle en Cali, Colombia, por sus observaciones y apoyo constante a través del Programa de Investigación y Entrenamiento en Malaria.

---

MURILLO B., C. et al. Biologia do *Anopheles (Kerteszia) neivai* H., D. & K., 1913 (Diptera: Culicidae) na costa do Pacífico Colombiano. III — Medições da luminosidade e estudo do comportamento durante o repasto. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 22:109-12, 1988.

**RESUMO:** O estudo do comportamento de mosquitos capturados picando humanos numa zona desmatada do povoado de Charambirá, Chocó, na costa do Pacífico Colombiano, indicaram que mudanças na intensidade da luz influenciam o início e o fim da atividade de vôo do *Anopheles (Kerteszia) neivai*, verificando-se que o repasto ocorre durante as horas crepusculares. Esta espécie é considerada como vetora da malária na costa do país.

**UNITERMOS:** *Anopheles neivai*. Ecologia de vetores. Estimulação luminosa. Morde-duras e picadas de insetos. Malária, incidência.

---

MURILLO B., C. et al. [Biology of *Anopheles (Kerteszia) neivai* H., D. & K., 1913 (Diptera: Culicidae) on the Pacific Coast of Colombia. III. Light intensity measurements and biting behavior]. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 22:109-12, 1988.

**ABSTRACT:** The study of mosquitoes captured while biting man in a forest cleared zone of Charambirá, Chocó, on the Pacific Coast of Colombia, indicated that changes in light intensity stimulated the beginning and end of the flight activity of *Anopheles (Kerteszia) neivai*, a species with crepuscular biting behavior incriminated as malaria vector in this region of the county.

**UNITERMS:** *Anopheles neivai*. Ecology, vectors. Photic stimulation. Insect bites and stings. Malaria, occurrence.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BECK, S. D. *Insect photoperiodism*. New York, Academic Press, 1968.
2. CHARLWOOD, J. D. Light intensity measurement and the biting behavior of some selvatic mosquitoes of the Amazon Basin (Diptera: Culicidae). *Acta amazon.*, 12:61-4, 1982.
3. FORATTINI, O. P. et al. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae, em mata residual no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 15:557-86, 1981.
4. FORATTINI, O. P. et al. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae em mata primitiva no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 20:1-20, 1986.
5. FORATTINI, O. P. et al. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae em matas primitivas da planície e perfis epidemiológicos de vários ambientes no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 20:178-203, 1986.
6. GUILLOT, C. *Entomology*. New York, Plenum Press, 1980.
7. JONES, M. D. R. et al. Circadian flight activity in four sibling species of the *Anopheles gambiae* complex (Diptera: Culicidae). *Bull. ent. Res.*, 64:241-6, 1974.
8. LEVIS, T. & TAYLOR, L. R. *Introduction to experimental ecology*. London, Academic Press, 1974.
9. MUÑOZ, F. *Anopheles (K.) neivai* H., D. & K., como vector de malaria en el Municipio de Buenaventura. Bogotá, 1947. [Tesis — Escuela Normal Superior].
10. NAYER, J. K. & SAUERMAN JR., D. M. The effect of light regimes on the circadian rhythm of the fly activity in the mosquito *Aedes taeniorhynchus*. *J. exper. Biol.*, 54:745-56, 1971.
11. SAUNDERS, D. S. *Insect clocks*. New York, Pergamon Press, 1976.
12. SERVICE, M. W. A critical review of procedures for sampling population of adult mosquitoes. *Bull. ent. Res.*, 67:343-82, 1977.

Recebido para publicação em: 29/4/1987

Reapresentado em: 8/12/1987

Aprovado para publicação em: 10/12/1987