

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

I. FLUCTUACIÓN DE LA POBLACIÓN LARVAL Y CARACTERÍSTICAS DE SUS CRIADEROS*

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. I. Fluctuación de la población larval y características de sus criaderos. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 22:94-100, 1988.

RESUMEN: En Charambirá, localidad del municipio de Istmina (Chocó) en la costa Pacífica de Colombia, donde existe un problema de malaria endémica, se estudió la fluctuación de la población larval y las características de los criaderos de *Anopheles (Kerteszia) neivai*, especie considerada como posible vectora de malaria en esa región del país. La vegetación circundante fué dividida en tres estratos de acuerdo al grado de cobertura foliar. Se demarcaron cuadrantes de 100 m² en cada estrato para el muestreo de plantas epífitas de la familia Bromeliaceae, en las cuales se acumula agua que sirve como criadero para esta especie de anofelino. Se tomaron datos de temperatura, pH y volumen del agua contenida en cada bromelia. El mayor número de larvas se detectó en el estrato 1 (manglar) a una altitud inferior a 4 m, pero no se encontró evidencia significativa de estratificación vertical de la población larval de *A. neivai* hasta los 8 m. Se evidenció una correlación lineal positiva entre el número de larvas y el volumen de agua contenida en cada bromelia; por otra parte se observó también una correlación directa entre la precipitación mensual acumulada y la fluctuación poblacional de esta especie. Los índices larvales mas altos se observaron entre los meses de marzo a abril y de julio a agosto. La mortalidad larval fué alta en el primer estadio (43,5%) y solo un 23,7% sobrevivió hasta el cuarto.

DESCRIPTORES: *Anopheles neivai*, crecimiento. Ecología de vectores. Larva. Paludismo, incidencia.

INTRODUCCIÓN

Las condiciones geomorfológicas y climatológicas de la costa Pacífica Colombiana han definido en gran parte la existencia de amplias franjas vegetales de manglar, que albergan además un alto número de epífitas entre ellas las bromelias o "chupayas". Los mosquitos de la especie *Anopheles (Kerteszia) neivai* utilizan a las mencionadas plantas como sitios de cría por el agua que acumulan en sus hojas.

Los diferentes grupos de investigadores que han trabajado con los problemas de transmisión de malaria, han centrado su atención en anofelinos que se desarrollan en criaderos terrestres. Durante muchos años no se ha

prestado el debido interés al papel que dentro de la epidemiología de la malaria, cumplen mosquitos que se crían en las bromelias epífitas de los bosques lluviosos del Nuevo Mundo. Desde 1941 se ha venido demostrando la susceptibilidad de algunas especies de mosquitos bromelícolas, a las diferentes especies de *Plasmodium* ocasionantes de la malaria (Da Fonseca y Correa³, 1941; Roseboom y Laird¹⁴, 1942; Amaral¹, 1942; Downs et al.⁵, 1943).

En Colombia se han registrado las siguientes especies de *Kerteszia*: *A. bambusicolus*, *A. homunculus*, *A. boliviensis*, *A. lepidotus*, y *A. neivai* (Gast⁸, 1943; Quiñonez et al.¹³, 1984). Incriminadas como vectoras de malaria han

* 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).

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

sido: *A. neivai* (Muñoz, 1947)¹⁰; *A. boliviensis* (Komp y Osorno⁹, 1963; Ferro⁷, 1979) y *A. lepidotus* (Quiñonez et al.¹³, 1984). Sobre la bionomía de *A. neivai* solo se conocen los trabajos de Baerg y Boreham² (1974) e Quintero (1986)*. Este último estudió la infección experimental de mosquitos en Charambirá (Chocó), presenta evidencia sobre la capacidad de transmisión de malaria por parte de esta especie en la región.

MATERIALES Y METODOS

Descripción de la Zona

El caserío de Charambirá está ubicado en una isla formada por la desembocadura del Río San Juan en el Océano Pacífico. Políticamente corresponde al municipio de Istmina, Departamento del Chocó (Figura 1).

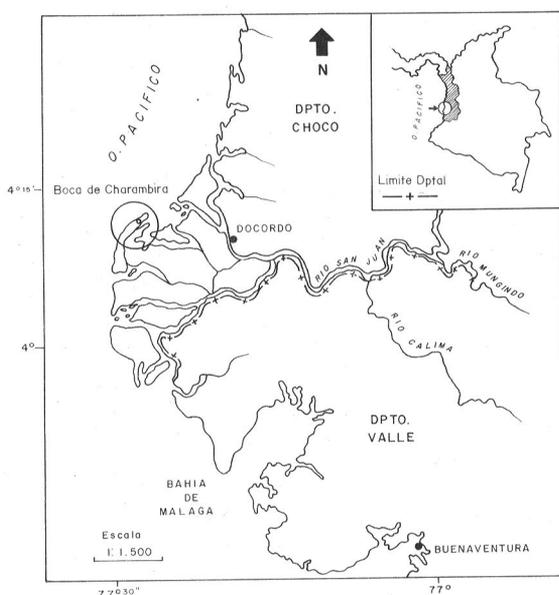


Fig. 1 - Ubicación geográfica de Charambirá Istmina (Chocó).

La zona está clasificada como bosque muy húmedo tropical (bmh-t) con biotemperatura superior a los 24°C, precipitación entre 4.000 y 8.000 mm y humedad relativa arriba del 90%; pertenece a la provincia húmeda per húmeda según Holdridge (Espinal⁶, 1977).

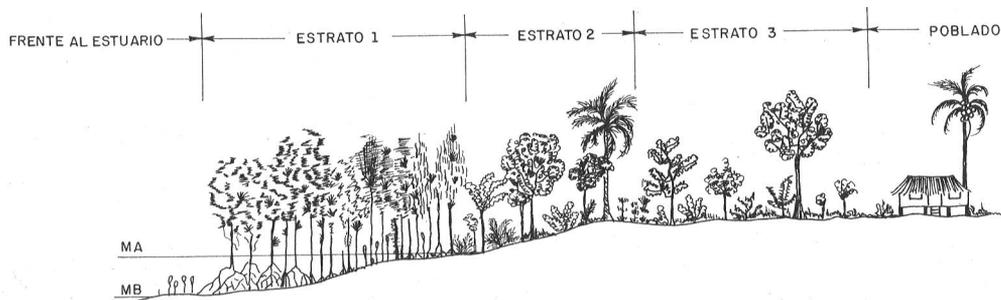
Existen en el poblado 55 viviendas y 260 habitantes, conformados por los grupos étnicos negroide, mestizo e indígena (cholos) siendo dominante el primero. El sustento lo derivan principalmente de la pesca, aunque algunos trabajan para un aserrío local o extraen madera para el mismo. La agricultura es incipiente.

Método de Trabajo Entomológico

Se determinó el tipo de bosque que presentaba las mejores condiciones para el desarrollo larval de *A. neivai* dividiendo la vegetación circundante al caserío en 3 asociaciones de acuerdo con el grado de cobertura existente, así: estrato 1 alta cobertura, estrato 2 cobertura media y estrato 3 cobertura baja (Figura 2).

El estrato 1 correspondió a la zona inundable por mareas en la que domina la vegetación de manglar constituida por las especies: *Rhizophora* spp. (mangle rojo), *Avicennia nitida* (mangle negro), *Pelliciera rhizophorae* (piñuelo) y *Mora megistospermae* (nato). Los árboles fluctuaban entre 15 y 20 m de altura, el dosel inferior estaba conformado por arbustos de las diferentes especies de mangle y helechos *Achrostichum aureum* (ranconcha), indicadores de bosque secundario o intervenido. En asociación se hallaban un sin número de epifitas entre ellas bromelias, lianas, bejucos y orquídeas.

El estrato 2 correspondió a sustratos en tierra firme pero con alto nivel freático, colo-



* J. Quintero. Susceptibilidad de *Anopheles (Kerteszia) neivai* H. D. & K., 1913 a la infección con *Plasmodium falciparum* y *P. vivax* en Charambirá (Chocó, Colombia). Cali, 1986. (Trabajo de Grado en Biología. Universidad del Valle. No publicado).

nizados por plantas no halófitas tales como: *Amphitecua latifolia* (calabacillo), *Cocus nucifera* (coco), *Inga* sp. (guamo), *Zamia chigua* (chigua), *Miconia* sp. (mora silvestre), *Ochroma pyramidale* (balso), *Ibiscus tiliaceus* (majagua), gran variedad de melastomatáceas, bignoniáceas y epífitas. La explotación constante de estos bosques permite la entrada de luz con mayor intensidad que en el estrato 1.

El estrato 3 presentó características de suelo y vegetación similares al estrato 2, pero en él la explotación de madera es más intensa debido a la cercanía del poblado, por lo que el bosque era mucho más ralo y se hacía muy común la presencia de gramíneas y compuestas.

Los muestreos se llevaron a cabo en los meses de noviembre y diciembre de 1984 y enero de 1985. En cada uno de los estratos se demarcaron cuadrantes de 100 m² donde se contó el número total de árboles existentes y de bromelias. Dentro del cuadrante se separaron al azar 5 árboles para el análisis de las bromelias existentes en cada uno de ellos. Antes de desprender la epífita se tomó nota de su especie, diámetro, altura, temperatura y pH del agua contenida; posteriormente se cortaron sus hojas siguiendo las indicaciones de Pittendrigh¹² (1950) y se introdujo en una bolsa plástica para el transporte hasta el laboratorio de campo. Allí se vertió su contenido en un recipiente, se extrajeron las larvas con la ayuda de tamices de diferente calibre y finalmente se midió el volumen de agua contenida por la bromelia.

Una vez se determinó que el estrato 1 exhibía índices de bromelias y de larvas significativamente mayores que los de los estratos 2 y 3, se continuaron los muestreos solo en él para determinar la fluctuación poblacional hasta septiembre de 1985. Las larvas de *A. neivai* fueron procesadas y montadas según la técnica recomendada por la Organización Mundial de la Salud¹⁶ (1975) y determinadas con la clave de Zavortink¹⁷ (1973).

RESULTADOS

En Charambirá se encontró que el estrato 1 o bosque de asociación mangla presentaba un mayor número de bromelias en relación con los estratos 2 y 3 de menor cobertura foliar (F = 14,32; p < 0,01) y también mayor número de larvas de *A. neivai* (F = 5,79; p < 0,05).

De las bromelias muestreadas en el estrato 1, el 62,3% se encontró a una altura menor

de 4 m y el 31,8% entre 2 y 3 m; de igual el 66,6% de las larvas se registró por debajo de los 4 m (Tabla 1). No se halló evidencia de estratificación vertical en la distribución de la población larval al menos hasta una altura de 4 m. La Figura 3 muestra la situación con respecto a larvas y bromelias en el estrato 1.

TABLA 1

Total de bromelias y larvas por rango de altura en el estrato 1, en Charambirá, Chocó, de noviembre de 1984 a septiembre de 1985.

Altura (m)	Muestreo Bromelias			Muestreo Larval		
	B	F.A.	F.A.A.	L	F.A.	F.A.A.
1,00-1,99	11	13,5	13,5	28	15,5	15,5
2,00-2,99	26	31,8	45,3	66	36,6	52,1
3,00-3,99	14	17,0	62,3	26	14,4	66,6
4,00-4,99	13	15,9	78,2	26	14,4	81,0
5,00-5,99	9	10,9	89,1	16	8,8	89,9
6,00-6,99	5	6,0	95,1	12	6,6	96,5
7,00-7,99	4	4,9	100	6	3,3	99,9

B = Número de Bromelias por rango.
 F.A. = Frecuencia absoluta.
 F.A.A. = Frecuencia absoluta acumulada.
 L = Número de larvas.

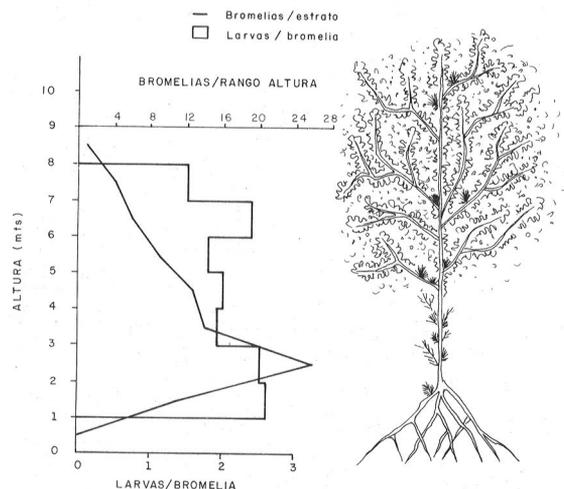


Fig. 3 - Distribución vertical de larvas y bromelias en el estrato 1, con base en muestreos realizados de noviembre de 1984 a septiembre de 1985.

Se halló una relación de tipo lineal negativo (Figura 4) entre la altura de las bromelias y el número de larvas halladas en ellas (L = 3,61 - 0,34A; r = 0,722; p < 0,05), sugiriendo que es posible encontrar un número mayor de larvas en las partes más bajas del bosque, hecho explicable por el alto número de criaderos ubicados a este nivel.

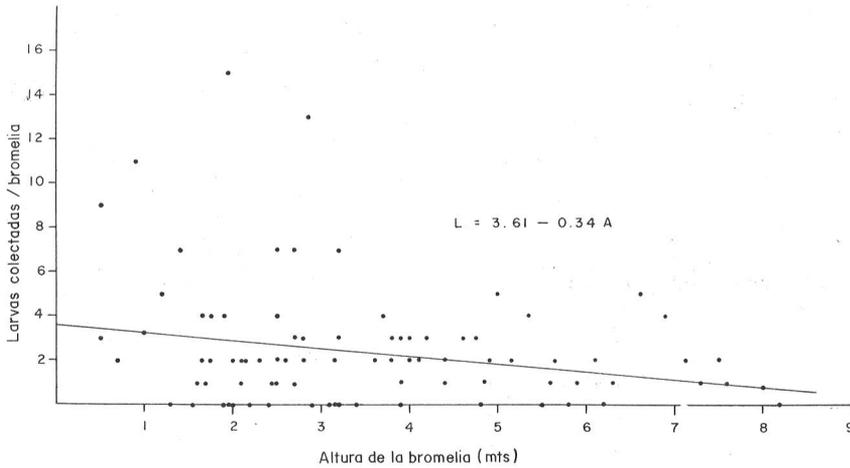


Fig. 4 - Relación entre la altura de la bromelia y el número de larvas colectado por bromelia ($r = 0,722$, $P = 0,05$).

La Figura 5 muestra una relación lineal positiva hallada entre el volumen de agua y el número de larvas por bromelia ($L = 1,01 + 0,0014 V$; $r = 0,82$; $p < 0,01$). La leve inclinación de la pendiente indica que a gran-

des cambios en el volumen de agua solo suceden cambios leves en el número de larvas.

La Figura 6 muestra la fluctuación de la población larval de *A. neivai* a lo largo del

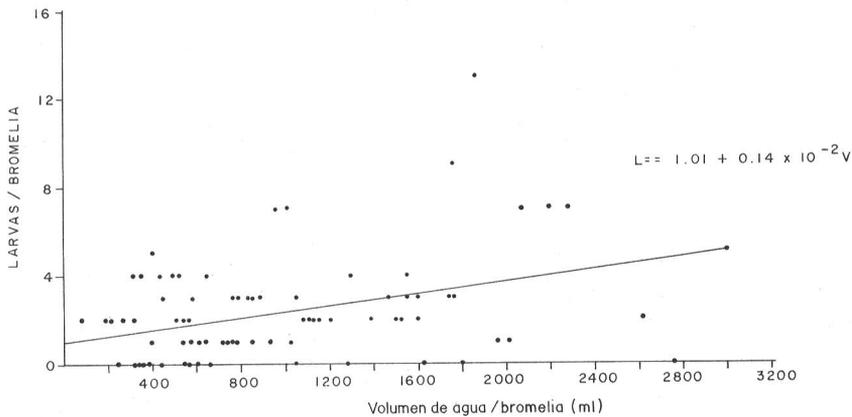


Fig. 5 - Relación entre el volumen de agua y la cantidad de larva colectadas por bromelia ($r = 0,820$, $P = 0,05$).

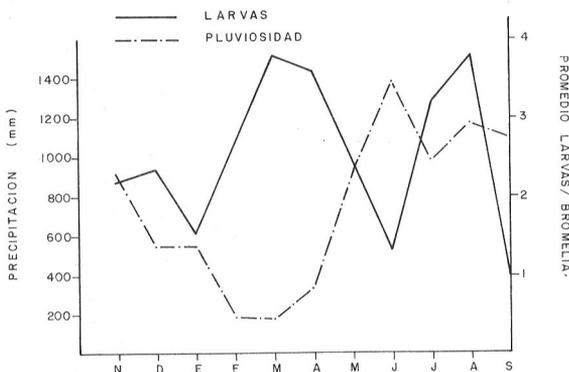


Fig. 6 - Fluctuación de la pluviosidad y la población larval de *A. neivai* en Charambirá (Chocó) noviembre de 1984 a septiembre de 1985.

período de estudio y la confronta con la precipitación mensual acumulada durante el mismo lapso de tiempo. Los mayores índices larvales se presentan en los meses de marzo a abril y julio a agosto. Se observa que existe una relación inversa entre estas 2 variables, de tal manera que los mayores índices larvales corresponden a períodos de poca lluvia y por el contrario la población larval decrece cuando se presentan incrementos en la precipitación.

En los datos de la tabla de vida construída con los diferentes estadios larvales muestreados (Tabla 2), se nota que la mayor tasa de mortalidad (qx) se presenta durante el primer

estadio con un 43,5% y que solo un 23,7% sobreviven hasta el cuarto (sin tener en cuenta la fase de pupa). Se estima por lo tanto que la mortalidad previa a la fase adulta debe ser mayor. La Figura 7 muestra la curva de sobrevivencia hallada para la fase larval.

TABLA 2

Tabla de sobrevivencia y mortalidad para larvas de *A. neivai* en Charambirá, Chocó.

E.L.	n_x	l_x	d_x	q_x
I	186	1,000	0,435	0,435
II	105	0,565	0,178	0,315
III	72	0,387	0,150	0,388
IV		0,237		

E.L. = Estado de desarrollo larval.

n_x = Número de individuos vivos en el intervalo x .

l_x = Proporción de sobrevivencia a la edad x .

d_x = Probabilidad de mortalidad entre x_0 y $x + 1$.

q_x = Tasa de mortalidad entre x_0 y $x + 1$.

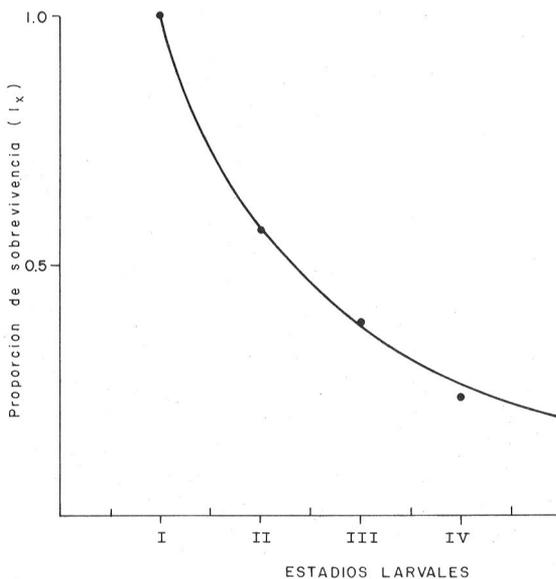


Fig. 7 - Curva de sobrevivencia para larvas de *A. neivai*. l_x = proporción de sobrevivencia a la edad x .

DISCUSION Y CONCLUSION

Según Pittendrigh¹¹ (1950), condiciones de alta luminosidad (como las presentes en los estratos 2 y 3) son favorables para el desarrollo de bromelias. Sin embargo en Charambirá la intervención constante del hombre en

estos bosques ha eliminado el sustrato de soporte de tales epífitas. El estrato 1 de mayor grado de cobertura, a pesar de no ofrecer las mejores condiciones de luminosidad, presenta una mayor densidad de árboles que sirven de sustrato de fijación y donde la ubicación adecuada para captar la luz solar permite el desarrollo de un alto número de epífitas. También se observaron altas poblaciones de bromelias epífitas en áreas con marcada intervención en la región del Río Naya (Hurtado y Solarte, 1986)*, donde aún quedan algunos árboles en pie.

Pittendrigh¹² (1950), de igual manera define la presencia o ausencia de un anofelino en una zona específica como debida a factores de tipo climático, particularmente la humedad del medio ambiente. Condiciones de alta cobertura foliar por el alto número de árboles no permiten el paso directo de los rayos solares y crean un ambiente de humedad elevada en los doseles inferiores que favorecen la presencia y desarrollo de anofelinos como *A. neivai*, tal como sucede en el estrato 1 de Charambirá. Por el contrario, la notable escasez de árboles en los estratos 2 y 3 permite la incidencia directa de la luz solar que propicia un marcado descenso en la humedad del ambiente, situación que no es favorable para la especie en estudio. Los hallazgos de De León⁴ (1941), Trapido y Galindo¹⁵ (1957), Muñoz y Parra (1984)** y los Hurtado y Solarte***, confirman apreciaciones acerca de la presencia de *A. neivai* en zonas boscosas densas. La franja costera del Pacífico Colombiano en un amplio margen presenta vegetación de manglar con amplia cobertura, que ha permitido el desarrollo de altas poblaciones de mosquitos incidiendo no solo en salubridad por la transmisión de malaria, sino también en molestias por el elevado número de picaduras que infligen a los moradores.

La leve pendiente en la relación entre el número de larvas y el volumen de agua contenida por bromelia, puede explicarse como debida a la particular morfología del criadero, ya que la planta semeja un tanque en el cual un cambio en el volumen se refleja en un ascenso o descenso del nivel vertical de agua, sin que se produzca un cambio notable en la superficie de exposición al medio ambiente, situación que no permite el desar-

* C. Hurtado y Y. Solarte. Interrelación entre la vegetación y las poblaciones de anofelinos presentes en la parte baja del Río Naya, Buenaventura, Valle. Cali, 1986. (Trabajo de Grado en Biología. Universidad del Valle. No publicado).

** L. C. Muñoz y R. Parra. Contribución al conocimiento de las especies de anofelinos presentes en el Bajo Calima. Cali, 1984. (Trabajo de Grado en Biología. Universidad del Valle. No publicado). Op. cit.

rollo de un número mayor de larvas del que se encontraba inicialmente.

La relación entre la precipitación y la fluctuación de la población larval de *A. neivai*, nos indica que este factor climático es un regulador efectivo a lo largo del año y que las lluvias excesivas que ocurren en algunos meses disminuyen notablemente la población larval pero no la acaban. No obstante, en zonas despejadas si parece ser este uno de los factores que impiden la presencia de larvas en las bromelias, tal como se pudo apreciar en algunas oportunidades en Charambirá y como lo registraron Olah y Montoya (1985)* para las zonas de Juanchaco y Ladrilleros. Esto porque el efecto de las lluvias produce desbordamientos del líquido contenido en las plantas, arrastrando consigo la fauna asociada.

Es de suponer que acompañado al efecto de la precipitación sobre la población larval, deben actuar otros factores inherentes a los criaderos en sí, como por ejemplo la predación, temperatura y pH del agua, que participan en la regulación de la población larval y que deben ser motivo de próximos estudios, con el fin de reconocer los eslabones débiles y proceder al diseño y aplicación de medidas adecuadas para el control de esta especie de mosquito.

La curva de sobrevivencia (Figura 7), nos muestra una respuesta típica de animales que tienen estados larvales bien definidos y una metamorfosis previa a la edad adulta. Los factores de mortalidad pueden ser numerosos para animales que están desprovistos de cuidado parental y que quedan por lo tanto expuestos por completo ante los enemigos naturales. Solo la experiencia aprendida a lo largo de sus etapas de desarrollo y el aumento de tamaño protegen a las larvas en los estadios finales, como se aprecia a partir del tercero, donde la sobrevivencia aumenta considerablemente.

Las bromelias estudiadas se determinaron en la Universidad del Valle, Sección de Botánica, y corresponden a las especies *Vriesea gladioliflora*, *V. sanguinolenta*, *Guzmania sanguinea* y *G. sherzeriana* var. *sherzeriana*.

AGRADECIMIENTOS

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

MURILLO B., C. et al. Biología de *Anopheles (Kerteszia) neivai* H., D. & K., 1913 (Diptera: Culicidae) na costa do Pacífico Colombiano. I. Flutuação da população larval e características dos seus berçários (criadouros). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 22:94-100, 1988.

RESUMO: Em Charambirá, localidade do Município de Istmina (Chocó), na costa do Pacífico Colombiano, localidade endêmica de malária, estudou-se a flutuação da população larval e as características dos locais de criação do *Anopheles (Kerteszia) neivai*, espécie considerada como possível vector da malária naquela região do país. A vegetação circundante foi dividida em três estratos segundo seu grau de cobertura foliar. Demarcaram-se quadrantes de 100 m² para a amostragem de plantas epífitas da família Bromeliaceae, nas quais se encontram coleções de água que funcionam como criadouros dessa espécie de anofelino. Tomaram-se dados de temperatura, pH e volume da água contida em cada bromélia. O maior número de larvas foi detectado no estrato 1 (manguezal) em uma altitude inferior a 4 m, porém não se teve evidência significativa de estratificação vertical da população larval de *A. neivai* até os 8 m de altitude. Evidenciou-se uma correlação linear positiva do número de larvas com o volume de água contida em cada uma das bromélias; por outro lado, observou-se também uma correlação direta de precipitação mensal acumulada com a flutuação populacional dessa espécie. Os índices larvais mais altos foram observados nos meses de março a abril e de julho a agosto. A mortalidade larval foi alta no primeiro estágio (43,5%), sendo que 23,7% sobreviveram até o quarto estágio.

UNITERMOS: *Anopheles neivai*, crescimento. Ecologia de vetores. Larva. Malária, incidência.

* C. Olah y J. Montoya. Variación estacional en la actividad de picadura al hombre por anofelinos en Juanchaco y Ladrilleros, Buenaventura, Valle. Cali, 1985. (Trabajo de Grado en Biología. Universidad del Valle. No publicado).

MURILLO B., C. et al. [Biology of *Anopheles (Kerteszia) neivai* H., D. & K., 1913 (Diptera: Culicidae) on the Pacific coast of Colombia. I. Fluctuation of larval population and characteristics of the breeding places]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 22:94-100, 1988.

ABSTRACT: The fluctuation of the larval population and characteristics of the breeding places of *Anopheles (Kerteszia) neivai* were studied in the village of Charambirá, Istmina county, Department of Chocó. This mosquito species is considered to be the malaria vector in this region of the Pacific coast of Colombia. The vegetation in the vicinity of the town was classified in three strata according to foliage coverage, and 100 m² quadrants were set up for sampling epiphytic plants of the Bromeliaceae family, which serve as breeding sites for this anopheline. Data corresponding to height, temperature, pH and water volume were taken for each bromeliad plant studied. The largest number of larvae were found in the mangrove forest (stratum 1) below a height of 4 m, although no significant evidence was found for vertical stratification of larvae below a height of 8 m. A positive linear correlation was found between the water volume and the number of larvae of *A. neivai* observed in each bromeliad. In addition a direct relation was found between cumulative monthly rainfall and the fluctuation of the larval population. The greatest larval indices were found from March to April and July to August. Larval mortality was high in the first instar (43.5%) and only 23.7% survive up to the fourth instar.

UNITERMS: *Anopheles neivai*, growth. Ecology, vectors. Larva. Malaria, occurrence.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL, J. Infecção natural de *Nyssorhynchus-Kerteszia* especies *cruzi* e *bellator*. *Folia med.*, 23:171, 1942.
2. BAERG, D. E. & BOREHAM, M. M. *Anopheles neivai* H. D. & K. Laboratory observations of the life cycle and description of the egg stage (Diptera: Culicidae). *J. Med. trop.*, 11: 629-30, 1974.
3. FONSECA, F. da & CORREA, R. R. Infecção experimental de *Anopheles (Kerteszia) cruzi* pelo *Plasmodium vivax*. *Mem. Inst. Butantan*, 15:91-9, 1941.
4. DE LEON, J. Reporte sobre hallazgo de *Anopheles (Kerteszia) neivai*. *Bol. sanit. Guatemala*, 12:49, 1941.
5. DOWNS, W. G. et al. A malaria survey of Trinidad and Tobago. *J. Nat. Malar. Soc.*, 2(Suppl.):5, 1943.
6. ESPINAL, S. *Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia*. Bogotá, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1977.
7. FERRO, V. Revisión de los recursos aplicables a la lucha contra el paludismo. *Rev. ENSP*, Medellín, 5:11-8, 1979.
8. GAST, A. Biología y distribución geográfica de los anofelinos en Colombia. *Rev. Fac. Med.*, Bogotá, 12:53-103, 1943.
9. KOMP, W. H. W. & OSORNO, M. E. The male and the larva of *Anopheles (Kerteszia) boliviensis* Theobald. *Ann. entomol. Soc. Amer.*, 29:415-9, 1936.
10. MUÑOZ, F. *Anopheles (K) neivai* H. D. & K., como vector de malaria en el municipio de Buenaventura. Bogotá, 1947. [Tesis — Escuela Normal Superior].
11. PITTENDRIGH, C. S. The quantitative evaluation of *Kerteszia* breeding ground. *Amer. J. trop. Med.*, 30:457-68, 1950.
12. PITTENDRIGH, C. S. The ecotopic specialization of *Anopheles homunculus* and its relation to competition with *A. bellator*. *Evolución*, 4:64-8, 1950.
13. QUIÑONEZ, M. et al. Comportamiento de *Anopheles (Kerteszia) lepidotus* Zavortink, 1973 y su incriminación como posible vector de malaria en el departamento del Tolima, Colombia. *Biomédica*, 4:5-12, 1984.
14. ROZEBOOM, L. E. & LAIRD, R. L. *Anopheles (Kerteszia) bellator* as a vector of malaria in Trinidad, B. W. I. *Amer. J. trop. Med.*, 22:83, 1942.
15. TRAPIDO, H. & GALINDO, P. Mosquitoes associated with sylvan yellow fever near Almirante, Panamá, *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, 6:114-44, 1957.
16. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Manual de entomología práctica en malaria. Geneva, 1975 (Who Offset Publication, 13).
17. ZAVORTINK, T. J. Mosquitoes studies (Diptera: Culicidae). XXIX - A review of the subgenus *Kerteszia* of *Anopheles*. *Contr. Amer. Ent. Inst.*, 9:1-59, 1973.

Recebido para publicação em: 29/4/1987

Reapresentado em: 8/12/1987

Aprovado para publicação em: 10/12/1987