

Patrones Alimentarios de *Culex ocosa* y *Cx. panocossa* (Diptera, Culicidae), Vectores de la Encefalitis Equina Venezolana en Panamá

Howard A. Christensen, Ph.D., Ana María de Vásquez, B.S., Eustorgio Mendez, Ph.D.

Laboratorio Conmemorativo Gorgas, Panamá
Apdo. 6991, Zona 5, Panamá

PALABRAS CLAVES: *Culex ocosa*, *Cx. panocossa*, roedores, encefalitis equina venezolana.

RESUMEN: El mosquito que se conociera como *Culex (Melanoconion) aikenii*, el cual fue incriminado como el vector de la encefalitis equina venezolana en Panamá, ha resultado ser un complejo de dos especies muy afines: *Cx. ocosa* y *panocossa*. En el presente estudio se investigaron los hábitos alimentarios de estas formas en una región de simpatria, con el fin de determinar si una de dichas especies podía estar muy propensa a alimentarse en conocidos roedores reservorios de la enfermedad. *Culex ocosa* y *Cx. panocossa* demostraron comparables patrones alimentarios rodentofágicos y, a la luz de otras informaciones epidemiológicas previamente informadas por otros investigadores, ambas especies deben ser consideradas como principales vectoras de la encefalitis equina venezolana en Panamá.

SUMMARY. TITLE: Feeding patterns of *Culex ocosa* and *panocossa*, vectors of Venezuelan equine encephalitis in Panama

Culex aikenii, reported to be a principal vector of Venezuelan equine encephalitis (VEE) in Panama, was subsequently found to be a complex of two sibling species, *Cx. ocosa* and *Cx. panocossa*. The present study investigated the feeding habits of the taxa in a region of sympatry to determine if one of the species may be more prone to feed on known rodent reservoirs of the disease. *Culex ocosa* and *Cx. panocossa* had comparable rodentophagic feeding patterns and, in the light of other epidemiological data reported previously by other investigators, both species should be considered principal vectors of VEE in Panama.

La encefalitis equina venezolana (EEV) es una infección viral neotropical que afecta a los seres humanos y a los equinos.¹ Una cepa enzoótica del virus existente en tierras bajas de Panamá produce la enfermedad en el hombre pero no en los caballos.² Los roedores fueron por primera vez implicados como reservorios potenciales de esta zoonosis en Panamá, cuando el agente causante fue aislado de siete ejemplares de *Sigmodon hispidus* (Rata algodónera) y de un *Proechimys semispinosus* (Moncagué), obtenidos en la localidad de Almirante, provincia occidental de Bocas del Toro.³ Subsecuentemente, se comprobó que los roedores son huéspedes primarios en el mantenimiento de la encefalitis equina venezolana en la naturaleza.^{4,5} Además, se comprobó que el mosquito *Culex aikenii* es el principal vector de la enfermedad en la vecindad del Río Chagres, localizada en el área del Canal de Panamá, en el territorio central del Istmo.⁶ La dispersión pasiva de los estadios inmaduros y adultos de este mosquito en dicho sistema fluvial, realizado a través del movimiento de la planta flotante, *Pistia stratiotes*, fue informada por Galindo y Adames.⁷

Los patrones alimentarios de *Cx. aikenii* y otras especies

dentro del subgénero *Melanoconion*, han sido expuestos por Tempelis y Galindo.⁸ Sus hallazgos han revelado que aunque los *Cx. aikenii* se alimentaban en una amplia gama de animales, los roedores sustitúan la mayor parte de la fuente de comidas sanguíneas (62.6%) procedente de mamíferos y, asimismo, un porcentaje significativo (28.4%) del total de las comidas sanguíneas en la circunstancia de que las comidas procedentes de familias no identificadas de mamíferos fueran excluidas de la ecuación.

Belkin⁹ reconoció que *Culex aikenii* era un complejo formado por dos especies afines, *Cx. ocosa* y *Cx. panocossa*. Por tal razón, recomendó que *Cx. aikenii* fuera declarado un *nomen dubium*. La validez de esta recomendación fue corroborada mediante la distinción bioquímica de las dos especies con la ayuda del análisis electroforético de la isoenzima.¹⁰

Subsecuentemente, investigadores del Laboratorio Conmemorativo Gorgas han logrado distinguir morfológicamente las hembras de las especie sureña, *Cx. ocosa*, de la especie norteña, *Cx. panocossa*, entre la mayoría de los especímenes

colectados intactos, sin deterioro.

Se emprendió el presente estudio para distinguir los perfiles de selección de huéspedes de ambas especies de mosquitos en un área de simpatria, con el fin de comparar sus preferencias alimentarias rodentofílicas como parámetro importante para evaluar sus papeles como vectores de la encefalitis equina venezolana.

MATERIALES Y METODOS

Los mosquitos fueron colectados entre 1985 al 1987 en la vecindad de la estación de campo Juan Mina, del Laboratorio Conmemorativo Gorgas, situada adyacente al Río Chagres, el cual es la fuente principal del agua requerida para la operación del Canal de Panamá. La descripción de los sitios de estudio ha sido hecha por otros autores.^{7,8} Los métodos para coleccionar mosquitos incluyeron el empleo de la trampa Shannon, de la trampa Malaise, las pequeñas trampas de luz CDC, así como el uso de redes de barrido entre la vegetación fluvial. Treinta y dos colectas de una hora con carnada humana se realizaron al atardecer para determinar la antropofilia de cada especie con relación a sus respectivas densidades de población. Los mosquitos de las colectas individuales fueron anestesiados mediante trozos de algodón empapados de cloroformo y colocados en frasquitos de vidrio de 2-5 dracmas provistos de tapaderas enroscables. Estos recipientes fueron provistos de etiquetas con número de registro correspondiente a formularios que contenían la información completa de las capturas. Posteriormente, los frasquitos se introducían en un recipiente con nitrógeno líquido. Las colectas

fueron transportados una vez por semana al Laboratorio Conmemorativo Gorgas, donde los mosquitos fueron segregados e identificados en un tablero helado con la ayuda de un microscopio estereoscópico.

Los *Cx. ocosa* y *Cx. panocossa* fueron entonces guardados individualmente en frasquitos de un dragma en un congelador Revco a -80°C hasta ser analizados por la prueba de precipitina para la identificación de los huéspedes. El abdomen repleto de sangre de cada ejemplar fue colocado en un tubo de prueba de 10 x 75 mm que contenía 0.4 ml de una solución salina de fosfato amortiguadora. Este material se mantuvo durante la noche en un refrigerador y el siguiente día se trituró con un palillo aplicador. Cada tubo fue centrifugado por 20 minutos a 500 x g y el supernadante se utilizó en el análisis de la prueba de precipitina. El método de preparación del suero inmunizado y la realización de la prueba de precipitina ha sido previamente reportada.¹¹

Ejemplares de *Cx. ocosa* repletos de sangre también fueron colectados en dos localidades a las cuales no pertenecía *Cx. panocossa*, a saber: la estación de campo de Isla Majé y el Pantano El Rosario (Fig. 1). La Isla Majé tiene unos 12 Km² y se formó después del embalse del Río Bayano en 1972, represando un lago de 300 Km² dentro de la cuenca del Bayano. Su vegetación consiste principalmente de la foresta secundaria que mantiene áreas significativas de bosque maduro tropical. El Rosario constituye una amplia hacienda moderna involucrada en proyectos de arrozales inundados, cultivo de camarones y la cría de ganado vacuno. Las colectas de mosquitos estuvieron limitadas a un extenso pantano localizado en una esquina de la hacienda, el cual constituía el habitat de un número de garzas y otras aves acuáticas.

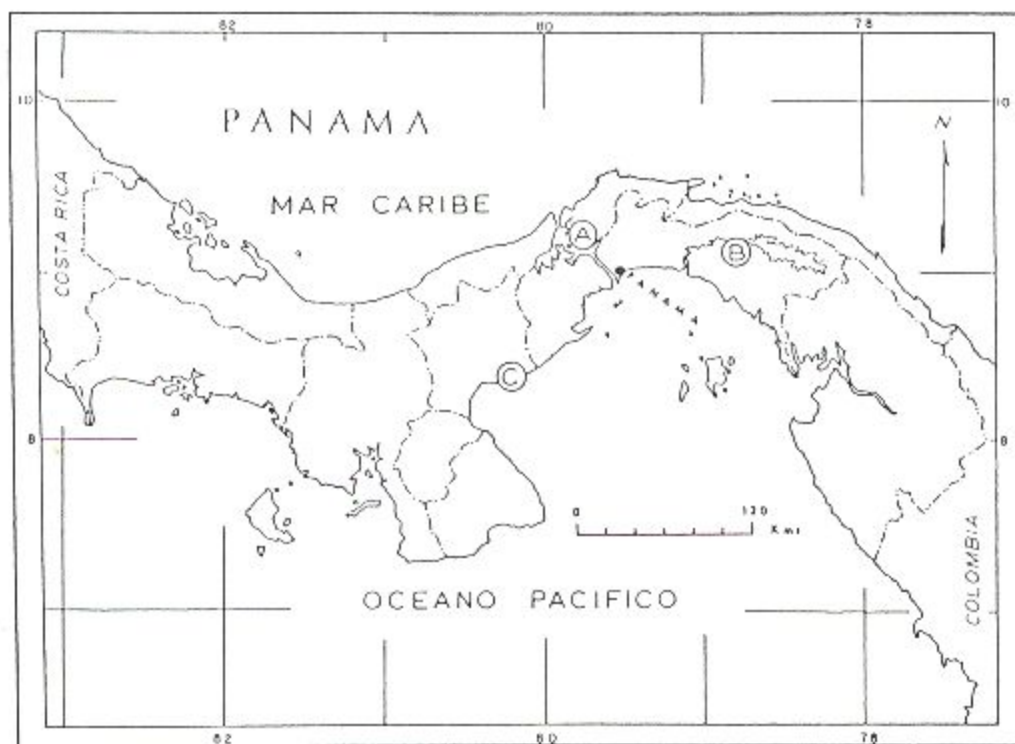


Fig. 1. Mapa de Panamá en el que se muestran los sitios de colecta de las especies *Culex ocosa* y *Cx. panocossa*: A. Estación de campo de Juan Mina; B. Estación de campo Maje y C. El pantano de El Rosario.

RESULTADOS

La estructura poblacional de *Cx. ocosa* y *Cx. panocossa* en la región de simpatria de Juan Mina, según se estimó por el número de especímenes alimentados de sangre colectados por los métodos previamente mencionados, fue de aproximadamente 70% y 30% respectivamente (342 vs. 147 mosquitos). Sus patrones de alimentación en determinados huéspedes fueron notablemente similares e indicativos de taxa muy relacionadas. La respectiva selección de huéspedes por *Culex ocosa* y *Cx. panocossa* fue como sigue: mamíferos, 51.8% vs 54.4%; aves

40.1% vs 40.8%, reptiles, 7.6% vs 4.8% y anfibios, 0.6% vs 0%. Ambas especies mostraron una conducta alimentaria rodentofágica. La exclusión en los cálculos de familias de mamíferos huéspedes no identificados, proporcionaron los siguientes datos con relación a la alimentación en roedores: *Cx. ocosa*, 61.6% y 28.1% de comidas en miembros de la clase Mammalia y el total de las comidas, respectivamente. Los patrones alimentarios detallados en hospederos dentro de órdenes y familias específicas de animales son mostrados en las Tablas 1 y 2. Las colecciones con cebo humano atrajeron 90 *Cx. ocosa* (69.2%) y 40 *Cx. panocossa* (30.8%), las cuales mostraron una

Tabla 1. Patrones Alimentarios de *Culex. ocosa* y *Culex. panocossa* en la estación de campo "Juan Mina", Rio Chagres, área del canal interoceánico.

HOSPEDEROS	<i>Culex. ocosa</i>			<i>Culex. panocossa</i>		
	No.	Clase (%)	Total (%)	No.	Clase (%)	Total (%)
MAMMALIA	177	100	51.8	80	100	54.4
No identificados	39	22.0	11.4	15	18.8	10.2
Lagomorpha						
Leporidae (conejos y liebres)	10	5.6	2.9	6	7.5	4.1
Artiodactyla						
No identificados	3	1.7	0.9	1	1.2	0.7
Bovidae (ganado bovino)	11	6.2	3.2	5	6.3	3.4
Tayassuidae (pecaríes)	1	0.6	0.3	-	-	-
Cervidae (venado)	-	-	-	1	1.2	0.7
Rodentia						
No identificados	12	6.8	3.5	5	6.3	3.4
Hydrochaeridae (ponchos o capibaras)	35	19.8	10.2	19	23.8	12.9
Echimyidae (ratas espinosas)	33	18.6	9.6	9	11.3	6.1
Erethizontidae (puercoespines)	1	0.6	0.3	1	1.2	0.7
Dasyproctidae (pacas y aguties)	4	2.3	1.2	1	1.2	0.7
Perissodactyla						
No identificados	-	-	-	1	1.2	0.7
Xenarthra						
No identificados	1	0.6	0.3	1	1.2	0.7
Dasyproctidae (armadillos)	3	1.7	0.9	2	2.5	1.4
Bradypodidae (peregrinos)	6	3.4	1.8	2	2.5	1.4
Myrmecophagidae (homigueros)	1	0.6	0.3	2	2.5	1.4
Carnivora						
No identificados	1	0.6	0.3	1	1.2	0.7
Felidae (gatos o felinos)	1	0.6	0.3	-	-	-
Procyonidae (mapaches y aliados)	1	0.6	0.3	-	-	-
Marsupialia						
Didephidae (zarigueyas)	10	5.6	2.9	7	8.8	4.8
Primates						
No identificados	2	1.1	0.6	1	1.2	0.7
Hominidae (hombre)	2	1.1	0.6	-	-	-
AVES	137	100	40.1	60	100	40.8
No identificados	36	26.3	10.5	15	25.0	10.2
Ciconiiformes						
Ardeidae (garza y afines)	4	2.9	1.2	-	-	-
Galliformes						
Phasianidae (gallo doméstico y aves afines)	67	48.9	19.6	26	43.3	17.7
Columbiformes						
Columbidae (palomas y aliadas)	1	0.7	0.3	-	-	-
Passeriformes (aves perchadoras sin identificar)	5	3.6	1.4	1	1.7	0.7
Gruiformes						
Rallidae (gallinetas)	4	2.9	1.2	2	3.3	1.4
Anseriformes						
Anatidae (patos gansos y afines)	10	7.3	2.9	10	16.7	6.8
Cuculiformes						
Cuculidae (cucos aves afines)	3	2.2	0.9	-	-	-
Psittaciformes						
Psittacidae (loros pericos y afines)	2	1.5	0.6	2	3.3	1.4
Charadriiformes						
(jacanas y aves afines no identificadas)	3	2.2	0.9	2	3.3	1.4
Pelecaniformes						
Phalacrocoracidae (paticuervos)	2	1.5	0.6	-	-	-
Falconiformes						
Accipitridae (gavilanes, aguilas, etc.)	-	-	-	1	1.7	0.7
Cathartidae (buitres americanos)	-	-	-	1	1.7	0.7
REPTILES	26	100	7.6	7	100	4.8
No identificados	2	7.7	0.6	-	-	-
Crocodylia						
(cocodrilos, caimanes y aliados)	16	61.5	4.6	5	71.4	3.4
Serpentes (serpientes)	2	7.7	0.6	1	14.3	0.7
Sauria (lagartijas)	2	7.7	0.6	-	-	-
Testudines (tortugas)	4	15.4	1.2	1	14.3	0.7
AMPHIBIA	2	100	0.6	-	-	-
No identificados	2	100	0.6	-	-	-
TOTAL	342	-	100.0	147	-	100.0

Tabla 2. Patrones Alimentarios de *Culex. ocosa* en la estación de campo de Isla Majé y en el Pantano el Rosario.

HOSPEDEROS	Isla Majé			Pantano El Rosario		
	No.	Clase (%)	Total (%)	No.	Clase (%)	Total (%)
MAMMALIA	57	100	72.1	9	100	7.9
No identificados	9	15.8	11.4	8	88.9	7.0
Lagomorpha						
Leporidae (conejos y liebres)	6	10.5	7.6	-	-	-
Artiodactyla						
Tayassuidae (pecaríes)	1	1.8	1.3	-	-	-
Rodentia						
No identificados	2	3.5	2.5	1	11.1	0.9
Hydrochaeridae (ponchos o capibaras)	4	7.0	5.1	-	-	-
Echimyidae (ratas espinosas)	5	8.8	6.3	-	-	-
Erethizontidae (puercoespines)	1	1.8	1.3	-	-	-
Dasyproctidae (pacas y agütes)	6	10.5	7.6	-	-	-
Muridae (ratones y ratas domésticas)	3	5.3	3.8	-	-	-
Cricetidae (roedores cricétidos)	2	3.5	2.5	-	-	-
Xenarthra						
Dasypodidae (armadillos)	1	1.8	1.3	-	-	-
Carnivora						
No identificados	2	3.5	2.5	-	-	-
Procyonidae (mapaches y aliados)	9	15.8	11.4	-	-	-
Marsupialia						
Didephidae (zarigüeyas)	3	5.3	3.8	-	-	-
Primates						
Hominidae (hombre)	1	1.8	2.5	-	-	-
Cebidae (monos cebidos)	2	3.5	2.5	-	-	-
AVES	21	100	26.6	97	100	85.1
No identificados	3	14.3	3.8	71	73.2	62.3
Ciconiiformes						
Ardeidae (garzas y afines)	1	4.8	1.3	22	22.7	19.3
Galliformes						
Phasianidae (gallo doméstico y aves afines)	16	76.2	20.2	-	-	-
Passeriformes						
(aves perchadoras sin identificar)	1	4.8	1.3	1	1.0	0.9
Charadriiformes						
(jacanas y aves afines no identificados)	-	-	-	1	1.0	0.9
Falconiformes						
Accipitridae (gavilanes, aguilas, etc.)	-	-	-	2	2.1	1.8
REPTILIA	-	-	-	8	100	7.0
No identificados	-	-	-	3	37.5	2.6
Crocodylia						
(cocodrilos, caimanes y aliados)	-	-	-	5	62.5	4.4
AMPHIBIA	1	100	1.3	-	-	-
No identificados	1	100	1.3	-	-	-
TOTAL	79	-	100.0	114	-	100.0

correlación cercana con la proporción de densidades de población en el sitio de estudio. La adaptabilidad de *Cx. ocosa* para alimentarse en huéspedes predominantes cuando los roedores son escasos, fue demostrada en ejemplares obtenidos en el pantano El Rosario, en el cual las aves representaron 85.1% de las comidas sanguíneas, en contraste con las colectas hechas en la Isla Majé, en la cual los mamíferos representaron 72.1% de los huéspedes.

DISCUSION

Este estudio ha corroborado las predicciones hechas por Galindo y Adames⁷ en sus investigaciones preliminares, destacando que *Cx. ocosa* y *Cx. panocossa* tienen hábitos extremadamente similares. La propensión a la alimentación rodentofágica desplegada por ambas especies es comparable, lo cual indica que los principales reservorios de la encefalitis equina venezolana son similarmente atractivos a esos probados vectores.

Los estudios preliminares, en los cuales se utilizaron colonias de *Cx. ocosa* y *Cx. panocossa*, probaron que ambas especies son susceptibles a las infecciones y además sugieren que la última especie podría ser ligeramente más susceptible.¹² Ambos mosquitos también parecen ser igualmente atraídos por los huéspedes humanos, de acuerdo con su relativa abundancia en el área de estudio de Juan Mina. La ausencia de anti-sueros específicos para ciertos animales en Juan Mina determinó que 2.5% de aquellos sometidos a prueba no fueron identificados al nivel del orden o la familia por Tempelis y Galindo.⁸ Los antisueros de las especies de animales utilizados en el presente estudio fueron múltiples, observándose que la alimentación de *Cx. ocosa* y *Cx. panocossa* en la especie de roedor más grande del mundo, el Poncho o Capibara (*Hydrochaeridae*), excedió la alimentación en ratas espinosas (*Echimyidae*). De acuerdo con la información que conocemos, poca o ninguna investigación se ha hecho para determinar su potencialidad como reservorio de la encefalitis equina venezolana. A la luz de los datos

-epidemiológicos revelados por otros investigadores ya citados, y los comparables patrones alimentarios antropofágicos y rodentofágicos de *Cx. ocoosa* y *Cx. panocossa* encontrados en el presente estudio, ambas especies deben ser consideradas como las principales vectoras de la encefalitis venezolana en Panamá.

BIBLIOGRAFIA

1. Groot H.: 1972. The health and economic impact of Venezuelan Equine encephalitis. PAHO, Sci. Pub. 243: 7-16.
2. Galindo P.: 1978. Los arbovirus de Panama. Rev. Med. Panama. 3: 1-41.
3. Galindo P.: 1963. *Culex* mosquitoes of *Melanoconion* and related subgenera as hosts of arboviruses. Anais de Microbiologia XI, Parte A: 83-87.
4. Grayson MA, Galindo P.: 1968. Epidemiological studies of Venezuelan equine encephalitis virus in Almirante, Panama. Am. J. Epidemiol. 88: 80-96.
5. Jonkers AH, Spence L, Downs WG, Aitken THG, Worth CB.: 1968. Arbovirus studies in Bush forest, Trinidad W.I., September 1959-December 1964. VI. Rodent-associated viruses (VEE and agents of Group C and Guama): Isolations and further studies. Am. J. Trop. Med. Hyg. 17: 185-298.
6. Galindo P, Grayson MA.: 1971. *Culex (Melanoconion) aikenii*: Natural vector in Panama of endemic Venezuelan encephalitis. Science. 172: 595-595.
7. Galindo P, Adames AJ.: 1973 Ecological profile of *Culex (Melanoconion) aikenii* (Diptera, Culicidae) vector of endemic Venezuelan encephalitis in Panama. Environ. Entomol. 2: 81-86.
8. Tempelis CH, Galindo P.: 1975. Host-feeding patterns of *Culex (Melanoconion)* and *Culex (Aedinus)* mosquitoes collected in Panama. J. Med. Entomol. 12: 205-209.
9. Belkin JN.: 1970. *Culex (Melanoconion) aikenii* (Aitken and Rowland, 1906) a *nomen dubium*; *ocossa* D. and K., 1919 and *panocossa* Dyar 1923 both valid. Mosq. Systematics Newsletter. 2: 59-69.
10. Kreutzer RD, Galindo P.: 1980. Isoenzyme studies of two *Melanoconion* mosquitoes, *culex ocoosa* and *panocossa*. Mosq. News, 40: 605-613.
11. Christensen HA., Vasquez de AM.: 1981. Host feeding profiles of *Rhodnius pallescens* (Hemiptera: Reduviidae) in rural villages of central Panama. Am. J. Trop. Med. Hyg. 30: 278-283.
12. Wallace H.: 1979. Vector competence of "*Culex ocoosa* y *Cx. panocossa*". 50th Annual Rept. of the Gorgas Memorial Laboratory, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C. p. 21.

KETOFEN

(KETOPROFENE)

ANTI-INFLAMATORIO NO ESTEROIDE,
CON POTENTE ACTIVIDAD ANTI-ALGICA Y ANTI-PIRETICA.

PRESENTACION: KETOFEN 10% INYECTABLE, FRASCO DE 10 ml.
KETOFEN COMPRIMIDOS CAJA DE 10 TABLETAS DE 10 mg.
(PARA PEQUEÑAS ESPECIES)

DISTRIBUYE:



Agencias Robles, S.A.

CHITRE
CALLE MELITON MARTIN
TEL.: 96-4986 / 96-1568

PANAMA
AVE. JUSTO AROSEMENA Y CL. 27
TEL.: 25-7936 / 25-7904

ES UN PRODUCTO RHONE MERIEUX - FRANCIA