

Aedeomyia squamipennis (Diptera, Culicidae) vector natural de malaria aviaria en Venezuela

ARNOLDO GABALDON
GREGORIO ULLOA
NABOR GODOY
ENRIQUE MARQUEZ
JUAN PULIDO

Debido a los fracasos para transmitir los parásitos maláricos de cepas aisladas, como consecuencia de la encuesta sobre malaria aviaria que se ha venido llevando a cabo en este país —Gabaldon, Ulloa y de Montcourt, (5, 6); Gabaldon y Ulloa, (4)— se decidió buscar cuáles podrían ser vectores, entre los mosquitos que estuvieran picando aves en dos localidades de los Llanos de Venezuela, El Samán (Portuguesa) y

Mantecal (Apure), en donde se había encontrado un buen número de aves infectadas con tales parásitos. Para este fin se hicieron capturas de gran número de mosquitos, cuyo resultado se ha presentado en una nota separada —Gabaldon, Ulloa, Pulido y Sutil, (7).

Dr. Gabaldon, Director del Laboratorio para Estudios sobre Malaria, Instituto Nacional de Higiene y Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental. Apartado Postal n° 4417, Caracas 101, Venezuela.

Los resultados de esta primera exploración, por medio de inoculaciones de mosquitos ornitófilos en hospedadores experimentales, que habían demostrado ser susceptibles a la mayoría de las cepas de parásitos encontradas en esos dos lugares, son el objeto de la presente comunicación.

Sr. Ulloa, de la Unidad Auxiliar del Laboratorio para Estudios sobre Malaria, División de Endemias Rurales, Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental, Maracay, Aragua, Venezuela.

MATERIALES Y METODOS

Sres. Godoy y Márquez, del Laboratorio para Estudios sobre Malaria, Instituto Nacional de Higiene y Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental, Caracas, Venezuela.

No se hace mención sobre el procedimiento utilizado para la captura de los mosquitos, porque ya se hizo referencia a él en la nota sobre mosquitos ornitófilos antes citada. Los ejemplares que fueron utilizados para inoculación en las aves experimentales, recibieron las inyecciones unas veces en los sitios de recolección y otras después del transporte adecuado de

Sr. Juan Pulido, del Servicio de Taxonomía y Morfología de Insectos, División de Endemias Rurales, Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental, Maracay, Aragua, Venezuela.

los mosquitos a los laboratorios de Maracay y de Caracas. Este se hizo en vasos de cartón de un litro de capacidad, empleados para venta de helados, que vinieron colocados en cajas de material plástico aislante donde ordinariamente se transportan cubos de hielo. Los vasos venían dentro de una bolsa plástica, cerrada herméticamente con una banda de goma, con un algodón con solución de glucosa al 10% sobre el tul que los cubre, de manera de tener la seguridad de que no fueran contaminados durante su manejo y transporte.

Algunas veces la clasificación de los mosquitos se hizo en las localidades mismas después de ser capturados, ya sea en el momento de colectarlos en las trampas-establo, o después de soltarlos, en un mosquitero, para poderlos identificar a simple vista. Por supuesto, que en esta forma sólo se pudo llegar en la clasificación hasta el género. Las únicas dos especies que se citan por separado son: *Anopheles (N.) albipennis*, por ser la especie predominante con los últimos tarsos blancos fáciles de distinguir y *Aedeomyia squamipennis*, que es la única especie de ese género existente en la Región Neotropical, y que es fácil diferenciarla a simple vista. Otras veces las capturas llegaron sin clasificar a los laboratorios de Maracay y de Caracas, y la clasificación se hizo después de matarlos.

Antes de las inoculaciones se pusieron los mosquitos, por breves minutos, en un congelador a una temperatura de -20°C , para que se adormecieran y murieran. Se colocaron en cajas de Petri expuestas también a esa temperatura, en donde, cuando fue necesario, se separaron los diferentes géneros y en grupos. Se prepararon unas cubetas de $29 \times 20 \times 8$ cm, de material plástico, que se habían llenado con agua y puesto a congelar, de manera de garantizar que los mosquitos en las cajas de Petri se iban a mantener a baja temperatura al ponerlos sobre la lámina de hielo. Los morteros empleados y la solución salina también estuvieron a 0° antes de ser utilizados. Se colocaron los grupos de mosquitos en el mortero con solución salina y se procedió a su molienda inmediata, luego se decantó la suspensión y se inoculó el líquido sobrenadante empleando jeringas plásticas con aguja N^o 22G, que también habían sido enfriadas.

Las inoculaciones se hicieron en los patos, preferiblemente en los muslos, y en los pavitos y pichones de paloma en muslos y pechuga. Para comprobar la presencia de parasitemia, esas aves se examinaron dos veces por semana, los lunes y jueves, lo cual

se hizo durante seis semanas después de la inoculación. La sangre se tomó de las patas o de las alas y los extendidos se colorearon por el método de Giemsa después de fijación en Metanol.

RESULTADOS

Como se presenta en el Cuadro N^o 1, se utilizaron 20.856 mosquitos para las inoculaciones y se emplearon 407 animales y, en promedio, cada animal recibió el triturado de 51 mosquitos. Es muy posible que la alta mortalidad que se produjo durante la primera semana que siguió a la inoculación haya sido la consecuencia del alto número de mosquitos por ave que se inoculó. Sin embargo, no hubo relación directa entre el número de mosquitos inoculados y la mortalidad producida, porque como se ve en el cuadro antes nombrado, cuando se inoculó *A. squamipennis* cada animal recibió en promedio el contenido de 20 mosquitos y se produjo una mortalidad de 36%. En cambio, cuando se inocularon especies del género *Psorophora*, cada animal recibió en promedio 123,5 mosquitos y la mortalidad fue del 25%. Los animales que murieron lo hicieron generalmente en las primeras 72 horas con una gran septicemia originada en el sitio de inoculación.

De las inoculaciones hechas sólo cuatro produjeron infecciones en las aves que las recibieron, todas ellas originadas por parásitos presentes en *Aedeomyia squamipennis*, de mosquitos procedentes de Mantecal y una de El Samán. Una infección de Mantecal y otra de El Samán se debieron a inoculaciones hechas en el laboratorio de Caracas en febrero de 1976 y las otras dos en el laboratorio de Maracay en noviembre y diciembre de 1976. Las tres infecciones producidas por mosquitos de Mantecal se llevaron a efecto en patos y palomas, fueron debidas a una especie de parásito aún no identificada, del subgénero *Giovannolaia*; la de El Samán se dio únicamente en patos, pues las palomas no se infectaron y fue causada por una especie tampoco identificada del subgénero *Novyella*.

Dos de las infecciones originadas por mosquitos procedentes de Mantecal tuvieron un período prepatente mínimo de seis días en los pichones de paloma y de nueve días en los patos. La tercera, tuvo un período prepatente más largo: 17 días. La cuarta infección, la debida a *Novyella*, de mosquitos procedentes de El Sa-

CUADRO NO 1
Resultados de las inoculaciones para búsqueda de esporozoitos infectantes

Mosquitos	Inoculados	Patos		Pavos		Palomas		Totales		Mosquitos por ave
		Inoculados	Muertos*	Inoculados	Muertos*	Inoculados	Muertos*	Inoculados	Muertos*	
<i>Anopheles</i> spp.	2.243	32	11	6	3	6	2	44	16	36,4
<i>A. albitarsis</i>	2.354	34	13	2	0	9	7	45	20	44,4
<i>Aedeomyia</i>	1.385	37	12	14	7	18	6	69	25	36,23
<i>Aedes</i> spp.	185	2	0	2	0	2	1	6	1	—
<i>Culex (Culex)</i> spp.	5.690	67	10	11	0	12	2	90	12	13,3
<i>Culex (Melanoconion)</i> spp.	847	20	4	6	0	7	0	33	4	12,1
<i>Mansonia</i> spp.	6.670	83	13	12	0	13	8	108	21	19,4
<i>Psorophora</i> spp.	1.482	6	1	—	—	6	2	12	3	25,0
Total	20.856	281	64	53	10	73	28	407	102	25,1
Porcentaje	—	—	22,8	—	18,9	—	38,4	—	—	—

* Animales muertos durante la primera semana de la inoculación como consecuencia de infecciones intercurrentes originadas por bacterias.

mán, tuvo un período prepatente de 10 y de 14 días en patos. Para esta última inoculación se emplearon sólo 22 mosquitos, lo cual significa que el índice esporo-zoítico natural debe ser mayor del 4%, si se supone que uno solo de los 22 mosquitos estaba infectante, lo que es una cifra relativamente alta. Las cepas parasitarias aisladas se conservan en tanques de nitrógeno para su ulterior estudio.

Como se ve, las dos cepas de *Giovannolaia* aisladas produjeron infecciones en patos y palomas, la cepa de *Novyella* sólo resultó infectante para los patitos, pues los pichones de paloma murieron antes de la primera semana, por lo que no se sabe si pudieron haberse infectado. En los siete pavitos que sobrevivieron a las inoculaciones con *A. squamipennis* no se obtuvo infección. Es de advertir que estos pavitos se inocularon junto con otros lotes de mosquitos que tampoco produjeron infecciones en patos y palomas. Es de hacer notar que las otras especies de mosquitos que fueron capturados los mismos días en los mismos lugares en que se colectaron los ejemplares de *A. squamipennis*, pertenecientes a los tres lotes que produjeron inoculaciones infectantes, también se inocularon y no originaron infecciones. Estos comprendieron especies de los siguientes géneros: *Anopheles*, *Culex* (subgéneros *Culex* y *Melanoconion*) y *Mansonia*.

Además de las inoculaciones anteriores se practicó en el laboratorio de Maracay otra con sólo ejemplares de *A. squamipennis* capturados en Calabozo (Guárico), también en los Llanos, pero a 200 km de las anteriores. El número de mosquitos fue de 90, que se distribuyeron en tres patos y dos pichones de paloma. Los tres patos resultaron infectados con *Giovannolaia* a los 18 días y uno de los pichones de paloma presentó parásitos a los 15 días, el otro había muerto, antes de transcurrir la primera semana. Esto amplía el área geográfica en la cual se ha comprobado que *A. squamipennis* es vector de malaria aviaria.

DISCUSION

Aedeomyia squamipennis (Lynch Arribáizaga, 1878) Theobald, 1901, es un mosquito algo primitivo que ha demostrado aquí en Venezuela ser casi exclusivamente ornitófilo, aunque se ha reportado también como capturado en trampas o sobre hombre cerca de Freetown en Belice, Centro América —Bertram, (1). Sin embargo, este autor no especifica si fue sólo en

trampas o también en el hombre. En todo caso no hemos capturado ningún ejemplar picando el hombre durante las capturas nocturnas y matutinas practicadas, en las que ha podido venir a picar a una de las personas que se dedicaban a coleccionarlos.

A. squamipennis es la especie que representa a su género en la Región Neotropical. *Aedeomyia* Theobald, 1901, es un género pantropical, cuyo tipo es la especie en cuestión. Debe ser muy antiguo o muy poco diferenciado, pues apenas tiene seis especies de las cuales, fuera de la neotropical, tres son de la Región Etiópica, una de la Región Oriental y Australiana y otra de esta última solamente. Este género es tan diferente de los otros de la subfamilia Culicinae que constituye la tribu Aedeomyiini Belkin, 1962. Por ello, *A. squamipennis* es fácilmente diferenciable a simple vista de los otros culicinos por su peculiar manera de reposar para picar y también cuando se posa sobre superficies planas.

Dado el hecho de que se inocularon varios centenares de mosquitos de otros géneros capturados picando aves y no se logró infectar a los hospedadores experimentales empleados (palomas, patos y pavos), que son susceptibles a gran número de cepas de parásitos maláricos de aves no-paseriformes aisladas en Venezuela, se considera que es muy posible que *A. squamipennis* sea el único vector en el área estudiada de los representantes de los subgéneros *Giovannolaia* y *Novyella*, frecuentemente encontrados en tal grupo de aves.

Los vectores clásicos, experimentales o naturales, de los parásitos maláricos de aves paseriformes y no-paseriformes, han sido especies de los géneros *Aedes* y *Culex* (*Plasmodium cathemerium*, *P. circumflexum*, *P. elongatum*, *P. fallax*, *P. gallinaceum*, *P. garnhami*, *P. giovannolai*, *P. juxtannucleare*, *P. lophurae*, *P. matutinum*, *P. relictum*, *P. rouxi*, *P. subpraecox* y *P. vaughani*). Otros géneros de mosquitos capaces de transmitir algunos de estos parásitos en otras regiones son *Anopheles*, *Mansonia* y *Psorophora*, vectores naturales o experimentales de *P. cathemerium*, *P. circumflexum*, *P. gallinaceum*, *P. lophurae* y *P. relictum*. Los datos anteriores han sido tomados de Garnham (8) y de Corradetti y Scanga (2). Dado el hecho de que varias de las cepas de especies de plasmodios aún no identificadas, aisladas de aves no-paseriformes en Venezuela han mostrado en el laboratorio ser no infectantes para *Aedes aegypti* y

Culex pipiens quinquefasciatus, y que en los experimentos para conseguir infecciones naturales tampoco resultaron positivas las inoculaciones hechas con mosquitos de los géneros *Anopheles*, *Culex*, *Mansonia* y *Psorophora*, parece indicar que las cepas de parásitos maláricos aviarios que hemos encontrado posiblemente sean de especies muy diferentes a las mencionadas anteriormente.

Dado el interés que ha tenido en el desarrollo de estos estudios, en carta fechada el 26 de marzo de 1976 uno de nosotros (A.G.), participó este hallazgo al profesor P. C. C. Garnham, quien el 5 de abril del mismo año, contestó lo siguiente: "How splendid getting two isolations from mosquitoes and in *Aedeomyia*. Curiously enough, Mrs. Crewe incriminated *Aedeomyia africana* as the vector of *P. circumflexum* in West Africa".

Recientemente, en diciembre de 1976, Mrs. Crewe (3) publicó su hallazgo. Ella encontró en 71 palomas de la especie *Streptopelia senegalensis* capturadas en el campus de la Universidad de Ibadan en Nigeria, el 20% parasitadas con *P. circumflexum* y el 50% con *P. vaughani*. El primero siempre en infecciones mixtas con el último. Dos especies de mosquitos se colectaron picando a las palomas, *Aedeomyia africana* y *Culex poicilipes*. La primera dio un índice ooquistico natural de 10% (de 175 disecados) y esporozoítico de 4% (de 370). Para la segunda las cifras correspondientes fueron 4% (de 256) y 2% (de 319). En especímenes de *A. africana* puestos a picar a tres palomas infectadas con *P. vaughani*, que tenían de 3 a 80 gametocitos por 10.000 eritrocitos, una de las cuales mostró también *P. circumflexum* (1 g/25.000 erit.) obtuvo el 90% (de 71) de índice ooquistico y el 60% (de 50) de índice esporozoítico. Por el contrario, en los ejemplares de *A. africana* que picaron una paloma que no mostró plasmodios, los respectivos índices fueron 6% (de 50) y 11% (de 47).

Las conclusiones de esta investigadora fueron: "However, the presence of sporozoites does not prove that *Aedeomyia* is capable of transmitting the infection and no attempts were made to complete the cycle by feeding infective *Aedeomyia* on a clean susceptible bird. Finally, even such a successful transmission would not definitely incriminate *Aedeomyia* as a natural vector; although there seems ample evidence that in nature *Aedeomyia* not only comes into contact with, but also feeds on, infected and susceptible birds"

Consideramos que los hallazgos alcanzados con *A. squamipennis*, que aquí se presentan, definiti-

vamente confirman a especies del género *Aedeomyia*, como vectores de malaria aviaria en la naturaleza. Además de ese significado, el hallazgo en referencia representa posiblemente también a la primera vez que se determina a un vector natural de dicha infección en Sur América.

RESUMEN

En dos localidades de los Llanos de Venezuela, en donde se había encontrado una alta endemicidad de malaria aviaria en no-paseriformes, se colectaron mosquitos empleando a gallos, patos y pavos como cebo, y se inocularon a aves que se habían mostrado experimentalmente susceptibles a los respectivos parásitos: palomas, patos y pavos. 20.856 especímenes de los géneros *Aedeomyia*, *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* (subgéneros *Culex* y *Melanoconion*), *Mansonia* y *Psorophora* se inocularon en 407 aves. Cuatro de los grupos de *Aedeomyia squamipennis* produjeron infecciones en palomas y patos, pues los pavos que se inocularon con ellos murieron antes de transcurrir la primera semana. Otro lote de 90 mosquitos de la misma especie procedentes de una localidad distante, 200 km de las anteriores, produjo un quinto grupo de infecciones. Cuatro de las cepas aisladas, aún no identificadas, son del subgénero *Giovannolaia* y una de *Novyella* del género *Plasmodium*. Como los mosquitos pertenecientes a los otros géneros que fueron inoculados a 338 aves experimentales, cuyo número era de 19.471, cantidades relativamente considerables, no originaron infección alguna, se cree que las especies ornitófilas de dichos géneros allí presentes no son vectoras de las especies de parásitos maláricos de aves no-paseriformes del área. Parece ser esta la primera vez que se confirma como vectora de malaria aviaria en la naturaleza a una especie del género *Aedeomyia* y también es la primera vez que se determina un vector natural de dicha infección en Sur América.

SUMMARY

Mosquitoes collected biting cocks, ducks and turkeys in two localities in the Llanos of Venezuela were inoculated to birds (ducks, pigeons and turkey poults) which had shown susceptibility to malaria parasites of non-passerines of the area. 20,856 speci-

mens of the genera *Aedeomyia*, *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* (subgenera *Culex* and *Melanoconion*), *Mansonia* and *Psorophora* were inoculated into 407 experimental birds. Four groups of *Aedeomyia squamipennis* resulted infectious for ducks and pigeons, but the turkey poults which received them died during the prepatent period. Another lot of mosquitoes of the same species from another locality 200 km away, produced a fifth group of infections. Four were strains of *Giovannolaia* and one of *Novyella* of the genus *Plasmodium*. As the mosquitoes inoculated of the other genera did not produce infections, although their number was high (19,471) and the experimental birds were many (338), it is believed that the species of these genera which bite birds are not vectors of the species of plasmodia of non-passerines which infect the experimental hosts. This seems to be the first report of a natural vector of avian malaria in South America and of the confirmation as a carrier in nature of the respective parasites by a species of the genus *Aedeomyia*.

REFERENCIAS

1. BERTRAM, D. S. Mosquitoes of British Honduras, with some comments on malaria and on arbovirus antibodies in man and equines. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg.*, 65 (6): 742-762, 1971.
2. CORRADETTI, A. & SCANGA, M. *Plasmodium (Novyella) vaughani* subsp. *Merulae*, con descrizione del ciclo pre-eritrocítico. *Parassitologia*, 14 (1): 85-93, 1972.
3. CREWE, S. M. *Aedomyia*, a possible new vector of avian malaria. *Ann. Trop. Med. & Parasit.*, 70 (4): 477-478, 1976.
4. GABALDON, A. & ULLOA, G. Encuesta sobre malaria aviaria en Venezuela. Resultados del tercer y último año. *Bol. Dir. Malariol. y San. Amb.* 16 (2): 107-118, 1976.
5. ———; ——— & GOMEZ de MONCOURT, A. Encuesta sobre malaria aviaria en Venezuela. Resultados del primer año. *Bol. Dir. Malariol. y San. Amb.* 14 (3-4): 80-103, 1974.
6. ———; ——— & ——— Encuesta sobre malaria aviaria en Venezuela. Resultados del segundo año. *Bol. Dir. Malariol. y San. Amb.* 15 (3-4): 73-92, 1975.
7. ———; ———; PULIDO, J. & SUTIL, E. Especies de la familia Culicidae que presentan ornitofilia en Venezuela. *Bol. Dir. Malariol. y San. Amb.*, "en prensa".
8. GARNHAM, P. C. C. *Malaria parasites and other Haemosporidia*. Blackwell Scientific Publications. London. 1966.

***Blastocrithidia triatomae torrealbai* n. subsp. encontrado en *Triatoma maculata* (Hemiptera, Reduviidae) de Venezuela**

ROSA de HUBSCH
VICTORIA NUÑEZ
EDELMIRA MORA
BISTREMIRO CARRASQUERO

INTRODUCCION

Entre los triatomíneos considerados vectores de la enfermedad de Chagas en el país, *Triatoma maculata* es la segunda especie en importancia (2). Se encuentra usualmente en los anexos de las viviendas donde se alimenta con sangre de aves; también puede invadir accidentalmente la casa y alimentarse con sangre de mamíferos transformándose así en vector de la enfermedad. Este triatomíneo se ha encontrado naturalmente infectado con *Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi* y con *Trypanosoma (Herpetosoma) rangeli*, no habiéndose descrito ningún otro organismo de la familia Trypanosomatidae en esta especie. Sin embargo, ya ha sido reportada la presencia de *Blastocrithidia* en insectos del género *Triatoma*; Cerisola y

col. en 1971 (1) en Argentina, describieron *B. triatomae* n. sp. que fue encontrada en ejemplares de *Triatoma infestans* de colonias mantenidas en laboratorio. El género *Blastocrithidia* fue creado por Laird en 1959 (5) para englobar una serie de parásitos de insectos que eran usualmente clasificados dentro del género *Crithidia* Léger, 1902 (6) pero que no coincidían exactamente dentro de las características de este género, por tener mayor tamaño, cuerpo alargado y presencia de membrana ondulante.

Wallace (14) en su extensa revisión sobre los parásitos trypanosomatídeos de insectos y arácnidos nos muestra la extensa distribución y la variedad de hospedadores de estos flagelados. En Venezuela, Tejera en 1919 (10, 11) describe dos especies: *Crithidia nalipe* y *Crithidia lituri*, fueron encontradas en insectos no hematófagos de la familia Reduviidae. Uribe 1926 (13) describe también, *Crithidia ortheae* en hemípteros de la familia Lygaeidae. Estas especies fueron posteriormente clasificadas por Wallace (14) dentro del género *Blastocrithidia*.

Dra. Hübsch, Médico, Servicio de Parasitología
Lic. Núñez, Bioanalista, Servicio de Parasitología
Lic. Mora, Biólogo, Servicio de Entomología, y
Sr. Carrasquero, Inspector Sanitario I

de la Sección de Control de la enfermedad de Chagas, División de Endemias Rurales, Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental, Maracay, Aragua, Venezuela.