

## Clave fotográfica para hembras de *Haemagogus* Williston 1896 (Diptera: Culicidae) de Venezuela, con nuevo registro para el país Jonathan Liria<sup>1</sup> & Juan-Carlos Navarro<sup>2</sup>

El género neotropical *Haemagogus* Williston, está representado por mosquitos de actividad diurna, cuyas fases inmaduras se crían en fitotelmatas (huecos de árboles e internodos cortados de bambú). Especies de este género se han señalado involucradas en la transmisión de la Fiebre Amarilla selvática, virus que circula en áreas boscosas de América Latina entre primates no humanos y marsupiales arborícolas por la picada de estos mosquitos. De las 28 especies reconocidas en el continente, 9 se encuentran en Venezuela. Una de ellas, *Haemagogus* (*Conopostegus*) *clarki* constituye un nuevo registro para el país. Se presenta una actualización de la taxonomía y de la distribución geográfica del género en Venezuela, así como la primera clave fotográfica con términos sencillos para el uso de personal no experimentado.

**Palabras clave:** Aedini, arbovirus, *Conopostegus*, morfología, mosquitos, fiebre amarilla.

### INTRODUCCIÓN

Las hembras de los mosquitos (Diptera: Culicidae) juegan un papel importante en la transmisión de distintos organismos patógenos. Entre los patógenos más conocidos se encuentran los arbovirus, causantes del dengue, fiebre amarilla, virus del oeste del Nilo (*Flavivirus*), Mayaro, encefalitis equina Venezolana, y encefalitis equina del este (*Alphavirus*), entre otros. La fiebre amarilla (FA) es ocasionada por cepas de *Flavivirus* (Flaviviridae) que afectan humanos y vertebrados silvestres. Este arbovirus ocurre en las regiones tropicales de África (principalmente Nigeria, Camerún, Liberia, Gabón, Senegal y Kenia) y América del Sur (Brasil, Colombia, Bolivia, Perú y Venezuela) en las cuales se señalan anualmente más de 5.000 y 300 casos, respectivamente; sin embargo se estima que la verdadera incidencia es de 10 a 50 veces mayor que la registrada en los registros oficiales (Monath, 2001; Barrett & Higgs, 2006).

En el continente Americano, la FA ocurre en dos ciclos de transmisión, el selvático (enzoótico-

epizoótico) y el urbano (epidémico). El primero, se desarrolla en bosques primarios, y secundarios y es mantenido por monos (*Alouatta*, *Ateles*, *Cebus* y *Pithecia*, entre otros) y marsupiales arborícolas que actúan como hospedadores, y mosquitos de los géneros *Haemagogus* (vector primario) y *Sabethes* (vector secundario), siendo el humano afectado tangencialmente cuando se interna en estas áreas selváticas por razones principalmente laborales. Luego en el urbano, la transmisión se lleva a cabo por migración de humanos infectados con FA silvestre a las ciudades; completándose el ciclo con mosquitos, específicamente *Aedes aegypti* (L), que se infectan y transmiten la FA a humanos sanos.

Muchos de los aspectos bio-ecológicos en *Haemagogus* y epidemiología de FA selvática, fueron dilucidados durante 1950-1960 en Panamá. En este sentido el equipo integrado por Pedro Galindo, Harold Trapido, Carl Johnson del Laboratorio Gorgas Memorial, y Edid de Rodaniche de la Universidad de Panamá, entre otros, desarrollaron estudios de distribución vertical de mosquitos y selección de hábitat (Galindo *et al.*, 1951; 1955; Trapido & Galindo, 1957), vigilancia epidemiológica (Galindo & de Rodaniche, 1964), y aislamientos de FA en *Haemagogus* y otros mosquitos (de Rodaniche *et al.*, 1957).

<sup>1</sup> Departamento de Biología, Facyt. Universidad de Carabobo, Valencia - Carabobo, Venezuela.

<sup>2</sup> Laboratorio de Biología de Vectores, Universidad Central de Venezuela, Caracas DC.

En experimentos de laboratorio, muchas de las especies de *Haemagogus* han sido capaces de mantener y transmitir el virus de FA. De estas, *Hg. janthinomys* Dyar es sin duda el más importante vector y ha sido involucrado repetidamente en el ciclo enzoótico. Otras especies han sido registradas con infección natural: *Hg. leucocelaenus* (Dyar & Shannon), *Hg. capricornii* Lutz, *Hg. mesodentatus* Komp & Kumm, *Hg. albomaculatus* Theobald, *Hg. soperi* Levi-Castillo, *Hg. equinus* Theobald, *Hg. celeste* Dyar & Núñez Tovar y *Hg. lucifer* (Howard, Dyar & Knab). Adicionalmente *Hg. janthinomys* y *Hg. leucocelaenus* han sido encontrados infectados naturalmente por virus Ilheus en Panamá y Una en Belém (Brasil), respectivamente (Anduze, 1942; Galindo *et al.*, 1951; Arnell, 1973; Karabatsos, 1985; Travassos da Rosa *et al.*, 1987; Degallier *et al.*, 1991).

Según Valero (2003), en Venezuela la FA se ha presentado en tres focos: 1) San Camilo en el estado Apure, sin actividad desde 1973, aunque en 1995 el sistema de vigilancia epidemiológica de este estado, notificó la muerte de un paciente precedente de Saravena, Colombia. 2) Sur del Lago, en el estado Zulia, sin actividad desde 1980 y 3) Guayana, tras un período, silente desde 1980 presentó un brote en la región de Parima del estado Amazonas en 1998 y un caso en 1999, de un turista estadounidense en la región de Canaima en el estado Bolívar. Posteriormente, Finol *et al.* (2008), realizan un estudio retrospectivo de la FA durante el periodo 2003-2005, encontrado que el estado Zulia fue el más afectado con 25 casos, reportando mayor tasa de ataque durante el 2003, seguido de Mérida y Monagas en 2004, y Portuguesa en 2005. El grupo etario más afectado fue 25-44 años, predominando el sexo masculino, mayormente al trabajador agrícola.

La revisiones taxonómicas más recientes de *Haemagogus* fueron realizadas por Zavortink (1972) y Arnell (1973), el primero con el subgénero *Conopostegus* (4 spp y cuatro formas no descritas) y el segundo con *Haemagogus* (24 spp.). Zavortink (1972) reasigna las especies Neotropicales del Grupo Leucocelaenus de *Aedes* (Finlaya) al subgénero *Conopostegus* con *Hg. leucocelaenus* como especie tipo. Luego, Arnell (1973) en revisión de *Haemagogus*, propone conservar *Conopostegus* e incluir en el subgénero *Haemagogus*, a las especies señaladas para *Longipalpifer*, *Stegoconops* y *Haemagogus* (Lutz, 1905; Dyar, 1921; Levi-Castillo, 1951). También este

autor, sugiere tres secciones o grupos para el Subgénero *Haemagogus*: *Albomaculatus* (14 spp.), *Splendens* (9 spp.) y *Tropicalis* (1 sp.).

Los adultos de *Haemagogus* se asemejan a los sabetinos debido a la coloración metálica y la reducción en la quetotaxia torácica y abdominal, sin embargo se diferencian porque el merón (mesomerón) se encuentra por encima de la coxa posterior (Belkin *et al.*, 1970). Y se diferencian de los demás aedinos Neotropicales mediante la siguiente combinación de caracteres (Zavortink, 1972; Arnell, 1973; WRBU, 2009): Escuto cubierto con escamas anchas metalizadas cobre, verde, azul o violeta (en la mayoría de las especies), setas acrostiscales, dorsocentrales y prescutelares ausentes, antepnoto desarrollado y aproximados en vista dorsal, pleura con una o tres bandas de de escamas plateadas que se extienden desde el escuto hasta la coxa posterior, y setas preespiraculares ausentes.

En cuanto a la distribución geográfica, Arnell (1973) señala que el género se encuentra restringido a América Central, Norte de Suramérica, e islas del Caribe (desde Jamaica hasta Martinica), esta última área con 19 de las 28 especies. En América del Sur, alcanza el norte de Argentina, con excepción de la costa Pacífica del Golfo de Guayaquil (Ecuador) y ciertas elevaciones de los Andes. Con una sola especie registrada en el Neártico, en Texas-USA (Atlántico). Recientemente, Liria & Navarro (2007) determinan áreas de endemismo a partir de 687 registros georeferenciados para 28 países y 28 especies. Encontrando que la mayoría de estas áreas se asocian con Provincias de la Subregión Caribeña (Oriente de América Central, Occidente del Istmo de Panamá, Choco y Cauca) y parte Subregión Amazónica (Napo).

En Venezuela, han sido reportadas ocho especies (una de *Conopostegus* y siete de *Haemagogus*): *Hg. celeste*, *Hg. equinus*, *Hg. janthinomys*, *Hg. leucocelaenus*, *Hg. anastasionis* Dyar, *Hg. albomaculatus*, *Hg. nebulosus* Arnell y *Hg. lucifer*. (Arnell, 1973; Sutil, 1980; Guimarães, 1997; Navarro, 1998), y en el presente trabajo se señalan el nuevo registro de *Hg. clarki* (Galindo, Carpenter & Trapido), y ampliación de la distribución para *Hg. albomaculatus* y *Hg. janthinomys*, los cuales son mostrados en la Tabla I, con su respectiva distribución en el país de acuerdo a entidades políticas y localidades.

**Tabla I. Especies de *Haemagogus* señaladas para Venezuela según Anduze (1942); Hecht & Anduze (1944); Arnell (1973); Sutil (1980); Machado-Allison *et al.* (1986); Guimarães (1997); Navarro (1998), Del Ventura (2008), con nuevo registro de *Hg. clarki* y ampliación de distribución para *Hg. leucocelaenus*, *Hg. albomaculatus* y *Hg. janthinomys*.**

Especies	Estados (localidad)
<i>Haemagogus (Conopostegus) clarki</i> (Galindo, Carpenter & Trapido)	Amazonas (Cerro de la Neblina)
<i>Haemagogus (Conopostegus) leucocelaenus</i> (Dyar & Shannon)	Aragua*, Bolívar (El Cintillo), Distrito Capital (Caracas), Nueva Esparta (Cerro El Copey), Tachira (Tamá-Palmacera)
<i>Hg. (Haemagogus) albomaculatus</i> Theobald	Amazonas (Iotukami), Bolívar*, Delta Amacuro (Isla Jotakui)
<i>Hg. (Hae.) anastasionis</i> Dyar	Anzoátegui (Puerto La Cruz), Cojedes (Galeras del Pao, San Carlos), Falcón (Casigua), Zulia <sup>1</sup>
<i>Hg. (Hae.) celeste</i> Dyar & Nuñez-Tovar	Anzoátegui (Puerto La Cruz), Aragua (Cagua, Guayabita, Maracay, Ocumare de la Costa, Cata, Carmen de Cura, Turmero, Barbacoas, La Victoria, San Casimiro, San Jacinto, Valle Morón), Barinas (Sabaneta), Bolívar (Upata), Carabobo (Mariara, Güigue, Guacara, Naguanagua), Cojedes (San Carlos, Tinaquillo, Tinaco, Galeras del Pao), Falcón (San Juan de los Cayos), Guarico (Santa Maria de Ipire, El Calvario), Miranda, (Panaquire), Monagas (Maturín, Quiriquire), Portuguesa*, Sucre (Santa Fé), Táchira*, Yaracuy (Boca de Yaracuy, San Felipe), Zulia (Machiques)
<i>Hg. (Hae.) equinus</i> Theobald	Aragua (Cata, Choroni, Maracay, Cumbre de Choroni, Ocumare de la Costa, Turiamao), Bolívar (Upata), Carabobo (San Esteban), Cojedes (Tinaco), Miranda (Panaquire), Monagas (Caripe), Táchira (Cardenas), Trujillo <sup>2</sup> , Sucre (Isla Patos).
<i>Hg. (Hae.) janthinomys</i> Dyar	Amazonas (Cerro de La Neblina), Aragua (Maracay, Rancho Grande, Turiamo, Ocumare de la Costa), Barinas (Altamira), Carabobo (San Jean), Delta Amacuro (Manoa), Monagas (Guamito, Caripito), Táchira (Libertad)
<i>Hg. (Hae.) lucifer</i> (Howard, Dyar & Knab)	Cojedes (Galeras del Pao), Miranda (Panaquire)
<i>Hg. (Hae.) nebulosus</i> Arnell	Aragua (Rancho Grande)

\* Localidad no especificada (Sutil, 1980)

<sup>1</sup> Solo indica el Distrito Sucre (Arnell, 1973)

<sup>2</sup> Solo indica el Distrito Betijoque (Arnell, 1973)

El objetivo del presente trabajo, como parte de un estudio sobre filogenia, morfometría y biogeografía histórica de *Haemagogus*, es proporcionar una clave fotográfica que permita diferenciar fácilmente las especies reportadas en Venezuela, así como actualizar la distribución geográfica en el país.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los especímenes adultos utilizados en este estudio pertenecen a la colección de mosquitos del Museo Nacional de Historia Natural (NMNH, Knight y Stone, 1977; Guimarães, 1997), ubicada en el Walter Reed Biosystematics Unit, Museum Support Center – Smithsonian Institution, en Washington, Estados Unidos, y la colección de mosquitos del Laboratorio de Biología de Vectores (LBV, Guimarães, 1997), ubicada en el Instituto de Zoología Tropical – Universidad

Central de Venezuela, en Caracas. Las fotomicrografías de los especímenes fueron tomadas mediante una cámara digital Olympus (Modelo FE-120) con resolución de 5,9 megapixels (2816 x 2112 pixels), adaptada mediante un trípode a una lupa estereoscópica Nikon SMZ-10 (oculares 15x). Se utilizó iluminación blanca, suministrada por dos canales de fibra óptica.

Los pasos de la clave son basados en Zavortink (1972) y Arnell (1973), y siguiendo la nomenclatura morfológica de Harbach & Knight (1980), terminología en español de Osuna (1995), y las abreviaturas genéricas y subgenéricas según Reinert (2001). Con el fin de permitir que la clave pueda ser utilizada por personal con poco adiestramiento, se eliminaron caracteres difíciles de apreciar, y se agregaron otros que permiten una clara separación. Sin embargo, para la observación de la coloración de

escamas en occipucio, vértice, antepronoto y mesonoto, se recomienda utilizar iluminación blanca con al menos dos canales de fibra óptica, y una lupa esteroscópica con aumento total máximo entre 50x - 60x.

**RESULTADOS**

A continuación se presenta los nuevos registros de *Haemagogus* y ampliación de localidades para la distribución en Venezuela. Finalmente, se presenta la clave dicotómica que permite separar las especies señaladas para el país.

***Haemagogus (Con.) clarki (Galindo, Carpenter & Trapido)***

*Distribución conocida:* Guyana, Panamá, Costa Rica, Honduras, Nicaragua.

*Nuevo Registro:* Venezuela, Amazonas, Cerro de la Neblina/Base Camp. 140m 0°50' N 66°10W, 10-20 February 1985. Malaise Trap in Rainforest, RA Fajtoute & WE Steiner cols. 1♀. (NMNH).

***Hg. (Con.) leucocelaenus (Dyar & Shannon)***

*Distribución conocida:* Argentina, Brasil, Paraguay, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay, Venezuela (Aragua, Bolívar, Distrito Capital, Nueva Esparta).

*Ampliación de distribución:* Venezuela, Táchira, Tamá-Palmacera. 790-995m Octubre 1995. Trampa CDC, Equipo LBV-IZT cols. 3♀. (LBV).

***Hg. (Hae.) janthinomys Dyar***

*Distribución conocida:* Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Ecuador, Colombia, Trinidad y Tobago,

Guyana, Guyana francesa, Brasil, Paraguay, Argentina, Bolivia, Peru, Venezuela (Aragua, Barinas, Carabobo, Delta Amacuro, Monagas y Táchira).

*Ampliación de distribución:* Venezuela, Amazonas, Cerro de la Neblina/Base Camp. 140m 0°50' N 66°10W, 10-20 February 1985. Malaise Trap in Rainforest, R. A. Fajtoute & W. E. Steiner cols. 4♀. (NMNH).

***Hg. (Hae.) albomaculatus Theobald***

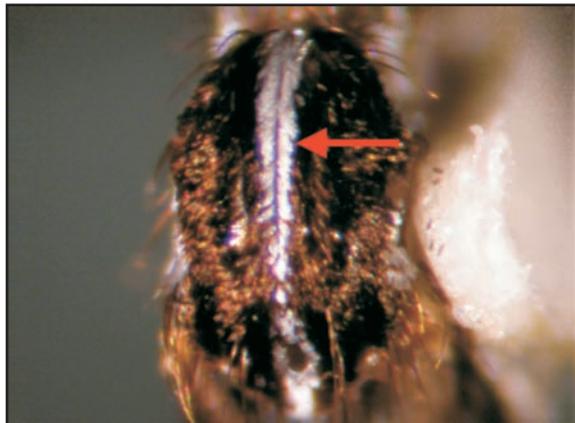
*Distribución conocida:* Brasil, Guyana, Guyana francesa, Surinam, Venezuela (Bolívar y Delta Amacuro).

*Ampliación de distribución:* Venezuela, Amazonas, Iotukami I, 20-xii-52. I. Ortiz col. 1♂ (genitales montados en lámina). (NMNH).

**Clave fotográfica para las especies de *Haemagogus* Williston 1896 (Diptera: Culicidae) de Venezuela, vectores de Fiebre Amarilla selvática. (Liria & Navarro)**

1. Escamas del mesoescuto marrón oscuro con una franja de escamas plateadas en línea acrostical completa o no [Figura 1a: 45x]; pleura con tres arcos verticales de escamas plateadas [Fig. 1b: 37,5x].....*Conopostegus*.....8
- Escamas del mesoescuto con colores metalizados (azul, verde, cobre o bronce) y sin franja de escamas plateadas en línea acrostical [Fig. 1c: 45x]; pleura cubierta completamente por escamas plateadas [Fig. 1d: 37,5x] .....*Haemagogus*.....2
2.  $R_{2+3}$  mayor que 0,55 de  $R_2$  [Fig. 2a: 37,5x].....3
- $R_{2+3}$  menor que 0,50 de  $R_2$  [Fig. 2b: 37,5x].....7

**Fig. 1a. *Hg. leucocelaenus*.**



**Fig. 1b. *Hg. leucocelaenus*.**



Fig. 1c. *Hg. nebulosus*.

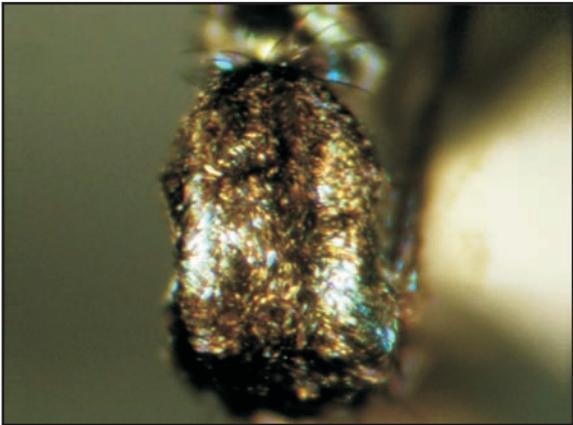
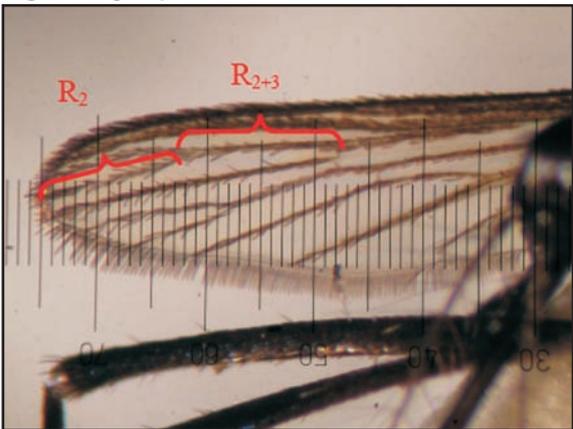


Fig. 1d. *Hg. equinus*.



Fig. 2a. *Hg. equinus*.



3. Ápice de fémures medios y posteriores con escamas plateadas anteriormente [Fig. 3a: 60x].....4  
4. Ápice de fémures medios y posteriores sin estas escamas plateadas [Fig. 3b: 50x].....5

Fig. 3a. *Hg. equinus*.

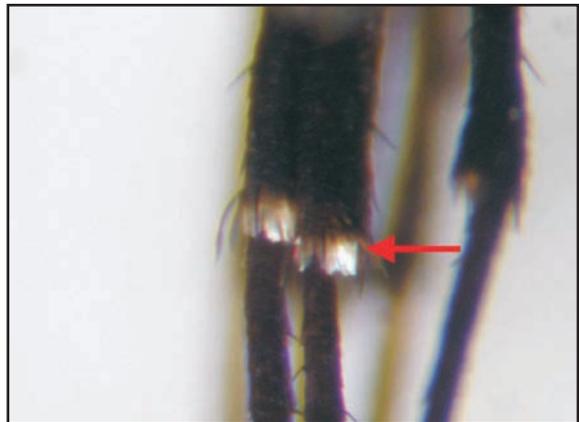


Fig. 2b. *Hg. celeste*.

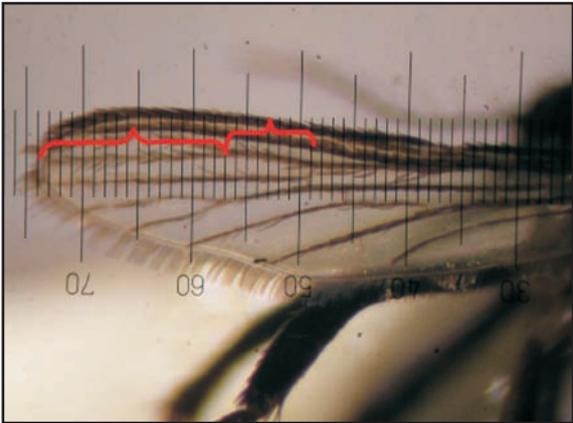
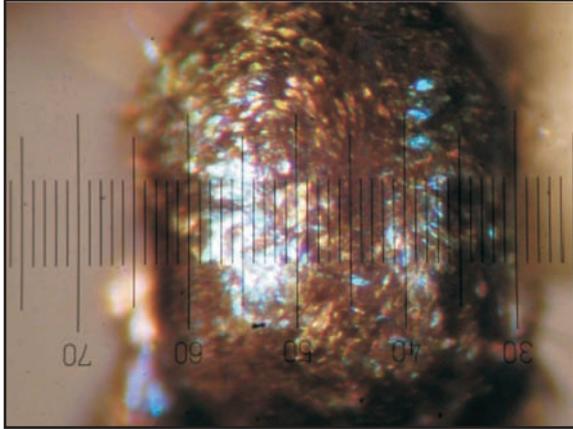


Fig. 3b. *Hg. anastasionis*.



4. Mesonoto con escamas azules o verdes [Fig. 4a: 60x]; tergitos abdominales con escamas plateadas dorsales en VI-VII [Fig. 4b: 35x].....*Hg. equinus*  
 Mesonoto con escamas cobre [Fig. 4c: 45x]; tergitos abdominales sin escamas plateadas dorsales [Fig. 4d: 37,5x].....*Hg. nebulosus*

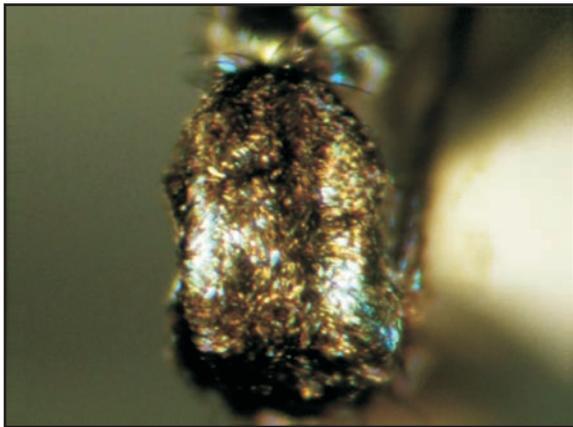
**Fig. 4a. *Hg. equinus*.**



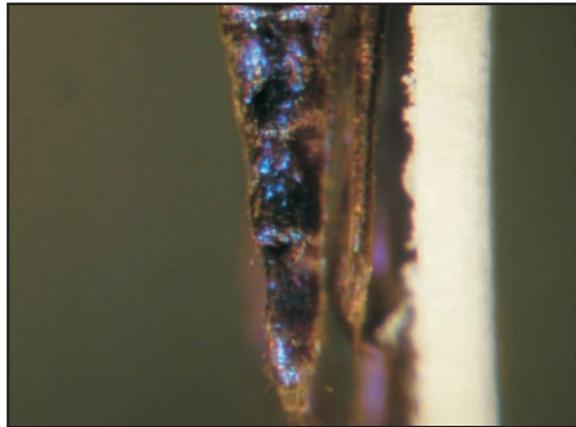
**Fig. 4b. *Hg. equinus*.**



**Fig. 4c. *Hg. nebulosus*.**



**Fig. 4d. *Hg. nebulosus*.**



5. Área baja del mesokatepisterno con grupo de setas [Fig. 5a: 50x]; sin escamas blancas en antepronoto [Fig. 5b: 60x].....6  
 Área baja del mesokatepisterno sin grupo de setas [Fig. 5c: 60x]; con escamas blancas en antepronoto [Fig. 5d: 60x].....*Hg. anastasionis*

**Fig. 5a. *Hg. albomaculatus*.**



**Fig. 5b. *Hg. albomaculatus*.**

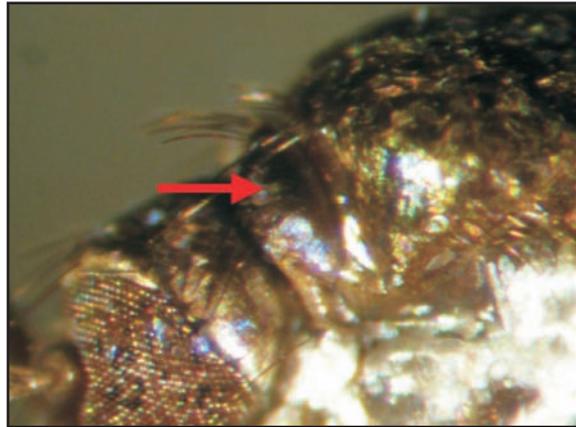


Fig. 5c. *Hg. anastasionis*.

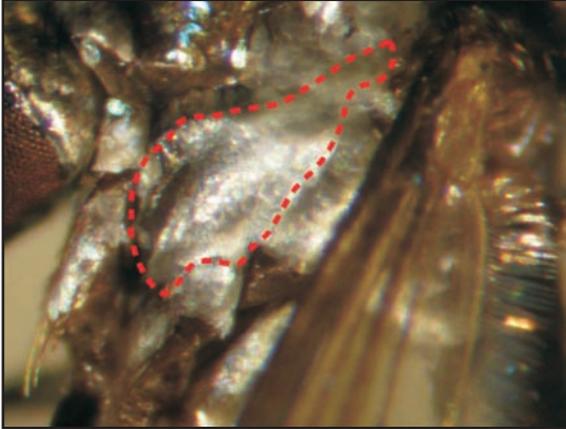


Fig. 6b. *Hg. albomaculatus*.

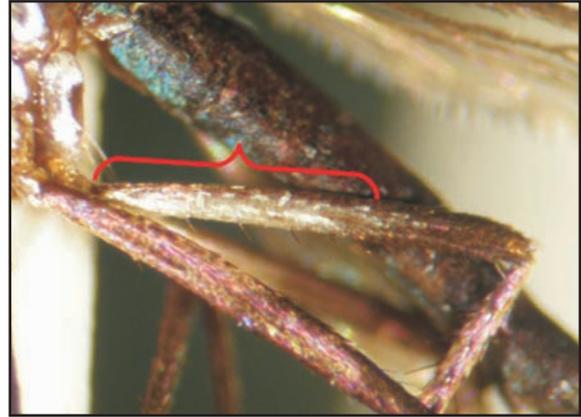


Fig. 5d. *Hg. anastasionis*.



7. Postpronoto con escamas plateadas [Fig. 7a: 60x];  
 escamas azul-violeta en vértice y verdes en occipucio [Fig. 7b: 60x];  
 abdomen con escamas plateadas dorsales en II-VII .....*Hg. celeste*  
 Postpronoto sin escamas plateadas [Fig. 7c: 60x];  
 escamas violetas en vértice y occipucio [Fig. 7d: 60x];  
 abdomen con escamas plateadas dorsales en VI y VII .....*Hg. lucifer*

6. Fémur posterior con escamas plateadas extendiéndose  
 cerca del ápice [Fig. 6a: 30x].....*Hg. janthinomys*  
 Fémur posterior con escamas plateadas sin  
 extenderse mas allá de 0,75 de la base [Fig. 6b:  
 30x].....*Hg. albomaculatus*

Fig. 7a. *Hg. celeste*.



Fig. 6a. *Hg. janthinomys*.

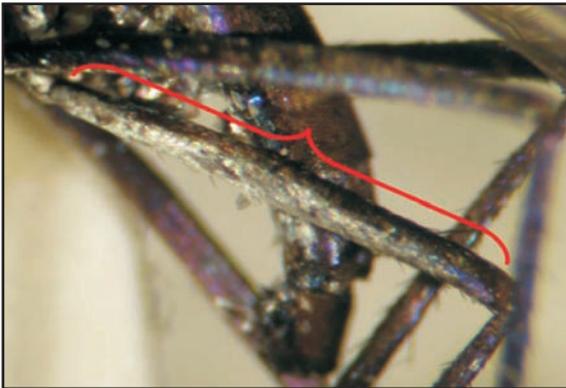
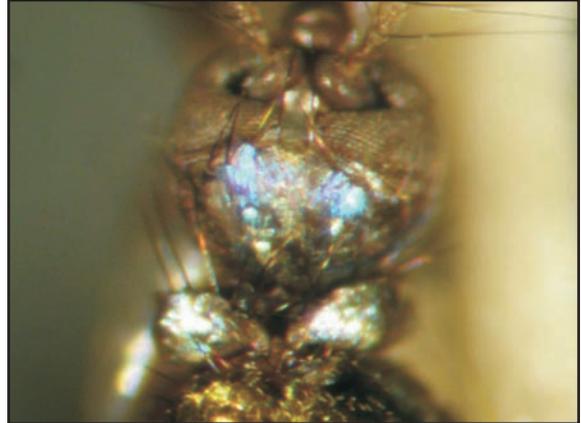
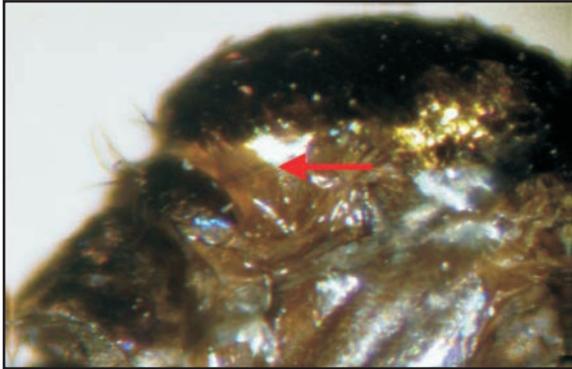


Fig. 7b. *Hg. celeste*.



**Fig. 7c. *Hg. lucifer*.**



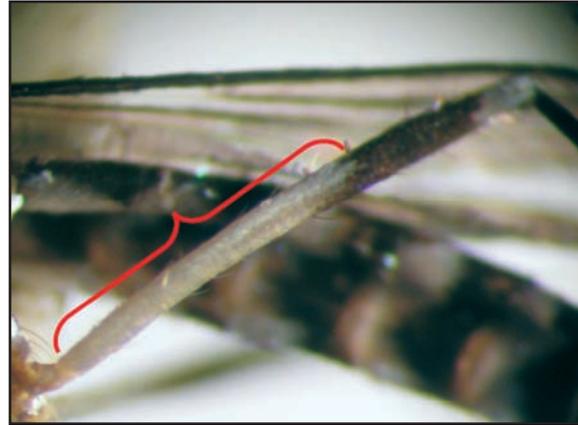
**Fig. 7d. *Hg. lucifer*.**



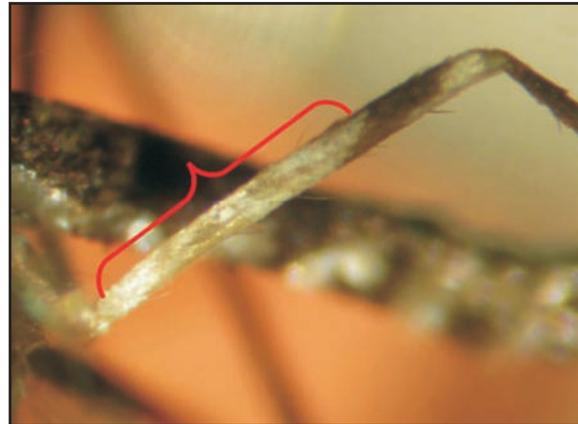
**Fig. 8b. *Hg. clarki*.**



**Fig. 8c. *Hg. leucocelaenus*.**



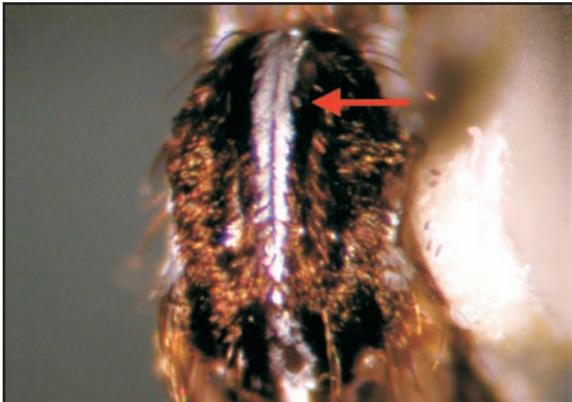
**Fig. 8d. *Hg. clarki*.**



8. Mesoescuto con línea blanca delgada en área acrostical en sentido antero-posterior [Fig. 8a: 45x]; fémur posterior con escamas plateadas que no se extienden mas allá 0,75 de su base [Fig. 8c: 37,5x].....

.....*Hg. leucocelaenus*  
 Mesoescuto con línea plateada gruesa en área acrostical restringida anteriormente [Fig. 8b: 60x]; fémur posterior con escamas plateadas que se extienden a lo largo casi alcanzado el ápice [Fig. 8d: 45x].....  
 .....*Hg. clarki*

**Fig. 8a. *Hg. leucocelaenus*.**



#### AGRADECIMIENTOS

Al CDCH de la Universidad de Carabobo por facilitar el financiamiento de la visita (JL) a la colección del Museo Smithsonian en Washington DC. A la Dra.

Jacqueline Loyo de Sardi, Decana de la Facyt, por el apoyo durante los trámites del financiamiento. Al personal del WRBU en MSC-Smithsonian: Dr. Richard Wilkerson, Dr. Leopoldo Rueda y Sr. Jim Pecor, por las facilidades suministradas durante la revisión del material de museo. FONACIT-LAB N° 2000001593, Grupo CNRA-FONACIT (José Clavijo A. y J. C. Navarro) y Misión Ciencia-FONACIT N° 2008001911-4 (J. C. Navarro y J. Liria). A los árbitros anónimos por los valiosos comentarios y sugerencias en mejora de la versión final del presente trabajo.

**Pictorial key for females of *Haemagogus* Williston 1896 (Diptera: Culicidae) from Venezuela, with a new record for the country**

SUMMARY

The neotropical genus *Haemagogus* Williston includes mosquitoes with diurnal activity and immature breeding on Phytotelmata (tree-holes and cut bamboo internodes). *Haemagogus* species have been involved in sylvatic yellow fever transmission, a virus circulating in forest areas in Latin America among arboreal primates and marsupials by means of mosquito bite. The genus comprises 28 species, nine of them occurring in Venezuela. One of these, *Haemagogus* (*Comopostegus*) *clarki*, is a new record for this country. We show here an update of the taxonomic status and the geographical distribution of the genus in Venezuela and the first photographical key using simple terms for non-expert personnel.

**Key words:** Aedini, arboviruses, *Comopostegus*, morphology, mosquitoes, yellow fever.

REFERENCIAS

- Anduze P. (1942). Distribución geográfica de los *Haemagogus* Venezolanos y su posible relación con la fiebre amarilla selvática. *Rev. Sanid. Asist. Soc.* **7**: 821-824.
- Arnell J. H. (1973). Mosquito studies (Diptera: Culicidae) XXXII. A revision of the genus *Haemagogus*. *Contrib. Amer. Entomol. Inst.* **10**: 1-174.
- Barrett A. & Higgs S. (2006). Yellow Fever: A disease that has yet to be conquered. *Annu. Rev. Entomol.* **52**: 209-29.
- Belkin, J. Heinemann S. J. & Page W. A. (1970). Mosquito studies (Diptera: Culicidae) XXI. The Culicidae of Jamaica. *Contrib. Amer. Entomol. Inst.* **6**: 1-458.
- Dégallier N., Travassos da Rosa A. P. A., Vasconcelos P. F. C., Guerreiro S. C., Travassos da Rosa J. F. S. & Hervé J. P. (1991). Estimation du taux de survie, de la densité relative et du taux d'infection d'une population d'*Haemagogus janthinomys* Dyar (Diptera: Culicidae) ayant fourni des souches de fièvre jaune en Amazonie Brésilienne. *Bull. Soc. Path. Ex.* **84**: 386-397.
- Del Ventura F. (2008). *Patrones de distribución, análisis geo-espacial y determinación de áreas de endemismo de los mosquitos (Diptera: Culicidae) de Venezuela*. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- de Rodaniche E., Galindo P. & Johnson C. (1957). Isolation of yellow fever virus from *Haemagogus lucifer*, *H. equinus*, *H. spegazzinii falco*, *Sabethes chloropterus* and *Anopheles neivai* captured in Panama in the fall of 1956. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **6**: 681-685.
- Dyar H. (1921). The genus *Haemagogus* Williston (Diptera, Culicidae). *Insector Inscitiae Mens.* **9**: 101-114.
- Finol E., Berrueta E., Levy A., Añez F., Espina L. M., Maldonado M. B. *et al.* (2008). Evaluación retrospectiva de fiebre amarilla selvática en Venezuela, período 2003-2005. *Kasmera.* **36**: 67-78.
- Galindo P., Carpenter S. J. & Trapido H. (1951). Ecological observations of the forest mosquitoes of an endemic yellow fever area in Panama. *Am. J. Trop. Med.* **31**: 98-137.
- Galindo P., Carpenter S. J. & Trapido H. (1955). A contribution of ecology and biology of tree-hole breeding mosquitoes of Panama. *Ann. Entomol. Soc. Am.* **48**: 158-164.
- Galindo P. & de Rodaniche E. (1964). Surveillance for sylvan yellow fever activity in Panama (1957-1961). *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **13**: 844-850.

- Guimarães J. H. (1997). *Systematic Database of Diptera of the Americas South of the United States, Family Culicidae*. Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo. Ed. Pleide. São Paulo, Brasil.
- Harbach R. E. & Knight K. L. (1980). *Taxonomists' glossary of mosquito anatomy*. Plexus Publishing, Marlton, U.S.A.
- Hecht O. & Anduze P. (1944). Contribución al conocimiento de la fauna culicidiana de la parte norte de la Guayana Venezolana. *Bol. Entomol. Venez.* **3**: 105-118.
- Karabatsos N. (1985). *International catalogue of arboviruses (including other viruses of vertebrates)*. 3th Ed. Am. J. Trop. Med. Hyg. San Antonio, Texas. USA.
- Knight K. L. & Stone A. (1977). *A catalog of mosquitoes of the World (Diptera: Culicidae)*. Thomas Say Found. Entomol. Soc. Am. College Park, U.S.A.
- Levi-Castillo R. (1951). *Los mosquitos del género Haemagogus, Williston 1896 en América del Sur*. Ed. Don Bosco. Cuenca, Ecuador.
- Liria J. & Navarro J. C. (2007). Áreas de endemismo en *Haemagogus* Williston (Diptera: Culicidae). *Darwiniana*. **45**: 43-46.
- Lutz A. (1905). Novas especies de mosquitos do Brasil. *Imprensa Med.* **13**: 81-84.
- Machado-Allison C. E., Barrera R., Delgado L., Gómez-Cova C. & Navarro J. C. (1986). Mosquitos (Diptera: Culicidae) de los Fitotelmata de Panaquire, Venezuela". *Acta Biol. Venez.* **12**: 1-12.
- Monath T. (2001). Yellow Fever: An update. *The Lancet Infect. Dis.* **1**: 11-20.
- Navarro J. C. (1998). Fauna de mosquitos (Diptera: Culicidae) del Parque Nacional Cerro El Copey y nuevos registros para La Isla de Margarita, Venezuela. *Bol. Entomol. Venez.* **13**: 187-194.
- Osuna E. (1995). *Morfología del exoesqueleto de los insectos. Vol I: Origen y evolución, el exoesqueleto*. Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Caracas, Venezuela.
- Reinert J. (2001). Revised list of Abbreviations for Genera and Subgenera of Culicidae (Diptera) and notes on Generic and Subgeneric Changes. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* **17**: 51-54.
- Sutil E. (1980). Enumeración histórica y geográfica de las especies de Culicidae de Venezuela ordenadas según su taxonomía. *Bol. Dir. Marariol. San. Amb.* **20**: 1-32.
- Trapido H. & Galindo P. (1957). Mosquitoes associated with sylvan yellow fever near Almirante, Panama. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **6**: 116-144.
- Travassos da Rosa A. P. A., Degallier N., Herve J. P. & Filho G. C. (1987). La recherche sur les arbovirus en Amazonia. pp. 223-247. En: *Connaissance du milieu amazonien*. Actes du séminaire, 15 et 16 Octobre 1985, Paris Ed. ORSTOM, Coll. Colloques et Seminaires. Paris, France.
- Valero N. (2003). A propósito de la fiebre amarilla en Venezuela. *Invest. Clín.* **44**: 1-4.
- Walter Reed Biosystematic Unit (2009). *Haemagogus: Mosquito genera*. Documento en línea: [http://www.wrbu.org/genera\\_mq.html](http://www.wrbu.org/genera_mq.html) (Consultado: 2009, Mayo 28)
- Zavortink T. J. (1972). Mosquito studies (Diptera: Culicidae) XXVIII. The New World species formerly placed in *Aedes* (Finlaya). *Contrib. Amer. Entomol. Inst.* **8**: 1-206.

Recibido el 08/05/2009  
Aceptado el 07/09/2009