

SYSTEMATICS, MORPHOLOGY AND PHYSIOLOGY

Morfología del Cibario en Subgéneros de *Psorophora* Robineau-Desvoidy (Diptera: Culicidae)JONATHAN LIRIA¹ Y JUAN C. NAVARRO²¹Depto. Biología, Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología, Univ. de Carabobo, Valencia edo. Carabobo, C. postal 2005, Venezuela, jliria@uc.edu.ve²Lab. Biología de Vectores, Instituto de Zoología Tropical, Univ. Central de Venezuela, Apdo. 47058 Caracas 1041-A, DC, jnavarro@ciens.ucv.ve

Neotropical Entomology 36(6):902-909 (2007)Cibarial Morphology in *Psorophora* Robineau-Desvoidy Subgenera (Diptera: Culicidae)

ABSTRACT - We describe the cibarial morphology in eight *Psorophora* species Robineau-Desvoidy: *Ps. (Grabhamia) cingulata* (Fabricius), *Ps. (Gra.) confinnis* (Lynch Arribáizaga), *Ps. (Janthinosoma) ferox* (Humboldt), *Ps. (Jan.) albipes* (Theobald), *Ps. (Jan.) cyanescens* (Coquillett), *Ps. (Psorophora) lineata* (Humboldt), *Ps. (Pso.) cilipes* (Fabricius), y *Ps. (Pso.) ciliata* (Fabricius). The species belonging to subgenus *Grabhamia* Theobald are characterized by palatal papillae in central position and the presence of cibarial armature. The teeth in *Ps. cingulata* are equal meanwhile in *Ps. confinnis* the internal row is spatulate with apex denticulate. In *Janthinosoma* Lynch Arribáizaga we observed six palatal papillae (the fore pair with less size to others) and armature absent, instead we observe small spicules toward posterior plate: abundant in *Ps. ferox*, and few in *Ps. albipes* and *Ps. cyanescens*. The subgenus *Psorophora* presents four equal size palatal papillae, cibarial armature absent, also distinctive number of trichoid sensilla (12-17), in comparison to other two subgenera (5-10). We suggest to include those diagnostic characters in the future taxonomic and systematic studies in the genus *Psorophora*.

KEY WORDS: Aedini, mosquito, taxonomy, cibarium

RESUMEN - Se describe la morfología del cibario en ocho especies de *Psorophora* Robineau-Desvoidy: *Ps. (Grabhamia) cingulata* (Fabricius), *Ps. (Gra.) confinnis* (Lynch Arribáizaga), *Ps. (Janthinosoma) ferox* (Humboldt), *Ps. (Jan.) albipes* (Theobald), *Ps. (Jan.) cyanescens* (Coquillett), *Ps. (Psorophora) lineata* (Humboldt), *Ps. (Pso.) cilipes* (Fabricius), y *Ps. (Pso.) ciliata* (Fabricius). Los integrantes del subgénero *Grabhamia* Theobald se caracterizan por la posición central de las papilas palatales y la presencia de armadura cibarial, en *Ps. cingulata* los dientes son todos iguales, mientras que en *Ps. confinnis* la hilera más interna es espatulada con ápices dentados. En *Janthinosoma* Lynch Arribáizaga se observaron seis papilas palatales, (el par anterior de menor tamaño a las otras), y no presenta armadura, no obstante, en su lugar se aprecian pequeñas espículas hacia la placa posterior, que variaron en *Ps. ferox* (abundantes sobre placa posterior), *Ps. albipes* y *Ps. cyanescens* (pocas sobre la placa posterior). En *Psorophora* se apreciaron cuatro papilas palatales de igual tamaño, no se presenta armadura cibarial, sin embargo, fueron distintivos el número de sensillas tricoideas (12-17) respecto a los otros subgéneros (5-10). Estas características permiten diferenciar los tres subgéneros, y sugieren la inclusión de dichos caracteres en los estudios taxonómicos o sistemáticos del género.

PALABRAS CLAVE: Aedini, mosquito, taxonomía

Los mosquitos son insectos holometábolos, en los cuales la fase adulta (particularmente hembras) juega un papel importante desde un punto de vista vectorial en la transmisión de distintos patógenos. Entre los organismos más conocidos se encuentran los arbovirus, como por ejemplo: dengue, dengue hemorrágico, fiebre amarilla, encefalitis equina venezolana, encefalitis equina del este, entre otros.

De estos virus, la Encefalitis Equina Venezolana (EEV) ha ocasionado varias epizootemias en el continente americano

(Weaver *et al.* 1996,1999, 2004). Actualmente se considera dentro de la amplia gama de mosquitos que se alimentan de mamíferos, a los géneros: *Aedes* Meigen, *Mansonia* Blanchard, y *Psorophora* Robineau-Desvoidy, como vectores epizootémicos (Karabatsos 1985), y a diferentes especies de *Culex*, subgénero *Melanoconion* como vectores enzoóticos (Weaver 1998, Weaver *et al.* 2004).

El género *Psorophora* presenta un total de 45 especies descritas, agrupadas en los subgéneros *Grabhamia* Theobald

(15 spp.), *Janthinosoma* Lynch Arribálzaga (20 spp.) y *Psorophora* Robineau-Desvoidy (10 spp.). Según Knight & Stone (1977) y Guimarães (1997), este taxón posee una distribución que va desde el sur de Canadá hasta Argentina. Para Venezuela, Sutil (1980) señala 14 especies: cinco de *Psorophora* (*sensu stricto*), dos de *Ps.* (*Grabhamia*) y seis de *Ps.* (*Janthinosoma*).

Este género ha sido revisado por Aitken (1946) incluyendo larvas y adultos en especies de California - Estados Unidos, Lane (1953) en su monografía de mosquitos Neotropicales, Guedes *et al.* (1965) en el catálogo ilustrado (solo genitales masculinos) de especies depositadas en el Instituto Nacional de Endemias Rurais - Brasil, y Barr & Barr (1969) en una revisión (solo pupas) de las especies presentes en Puerto Rico y Estados Unidos.

Tradicionalmente, los adultos de *Psorophora* son diferenciados mediante la siguiente combinación de caracteres (Lane 1953, Belkin *et al.* 1970, Consoli & Lourenço-de-Oliveira 1994): *Psorophora*, mosquitos de gran tamaño y mesoescuto sin área de escamas entre setas acrosticales y dorsocentrales; *Janthinosoma*, mosquitos oscuros pequeños a medianos, prosbocis sin anillo blanco, alas con escamas metálicas en las primeras venas, tibias uniformemente oscuras, con reflejos violeta o púrpura, y uñas tarsales dobles; *Grabhamia*, mosquitos grisáceos pequeños a medianos, prosbocis con anillo blanco, tibias manchadas con escamas blancas, mesoescuto cubierto por escamas, marcas basales en el primer y segundo segmentos tarsales, y uñas tarsales simples.

Liria & Navarro (2003) realizan correcciones en la identificación de dos especies del subgénero *Psorophora*, rectificando su distribución geográfica, y reformulando las claves más utilizadas. Recientemente, Liria y Navarro (en preparación) a partir de 29 especies de *Psorophora* y con base a 66 caracteres de todas las fases (larva, pupa, adulto), realizan una aproximación filogenética con métodos cladísticos, determinando sinapomorfias que apoyan tanto la monofilia del género, como la clasificación subgenérica.

Particularmente con la morfología del cibario, ésta ha sido ampliamente utilizada como herramienta taxonómica en *Anopheles* Meigen por Sinton & Covell (1927), Christophers (1933), Viamonte & Castro (1951), Belkin (1962); y más recientemente Thomas *et al.* (1999) empleando algunos caracteres de la armadura cibarial en la inferencia filogenética de la Serie Pyretophorus del subgénero *Cellia* Theobald. Por último Sallum *et al.* (2000) emplean la presencia de la armadura cibarial (en hilera doble: *Cellia* o en hilera simple: *Nyssorhynchus* y *Kerteszia*) junto con otros caracteres morfológicos para proponer, mediante el análisis cladístico, una hipótesis filogenética en Anophelinae.

En otros grupos taxonómicos, Sirivanakarn (1978) presenta esquemas de la armadura cibarial en doce subgéneros de *Culex* L. (incluyendo al subgénero *Deinocerites*; Navarro & Liria 2000) y al género *Galindomyia* Stone & Barreto, y discute sobre las posibles relaciones de grupos. Seguidamente Forattini & Sallum (1992) y Sallum & Forattini (1996) en estudios de la sección Spissipes del subgénero *Melanoconion* de *Culex*, describen el cibario en varias especies, señalando la importancia de la armadura cibarial como herramienta taxonómica en este taxón.

Waldbauer (1962) realiza la descripción de piezas bucales en *Psorophora* (*Pso.*) *ciliata* (Fabricius) con la reinterpretación de las funciones de los músculos labrales. Sin embargo, aunque se muestran esquemas del labro, maxilas, mandíbulas, hipofaringe, e inserción de músculos, no se describen las sensillas y otras estructuras del cibario.

Finalmente, Lee & Craig (1983) en estudios de sensillas y armadura cibarial en nueve géneros de Culicidae, señalan que la armadura cibarial se presenta en especies de *Anopheles* (*Cellia*), en *An.* (*Nys.*) *albimamus* Wiedmann, especies de *Culex*, *Opifex fuscus* (Hutton) y *Wyeomyia smithii* (Coquillett). En este mismo trabajo se presentan la descripción e ilustración del cibario de *Ps.* (*Jan.*) *ferox* (Humboldt) y *Ps.* (*Jan.*) *varipes* (Coquillett), donde el autor encuentra seis papilas palatales [pp] (setas palatales [PSe]: Harbach & Knight 1980), en contraposición con los demás taxa estudiados donde se apreciaron cuatro (siendo un caso excepcional el género *Culiseta* Felt que mostró el mismo número de papilas).

Hasta el momento, en las tribus Aedini (*Op. fuscus*, ambos sexos) y Sabethini (*Wy. smithii* solo en hembras) se presenta armadura cibarial, siendo esta estructura bien estudiada en las especies de Culicini (*Culex*) y Anophelini (*Anopheles*, particularmente los subgéneros *Cellia*, *Nyssorhynchus* y *Kerteszia*), donde se ha comprobado su importancia como herramienta taxonómica en ambos taxa (Anduze 1942, Sirivanakarn 1978, Lee & Craig 1983).

El presente trabajo pretende, mediante la descripción del cibario en ocho especies de los tres subgéneros de *Psorophora*, proporcionar un primer aporte en el proceso de caracterización de dicha estructura a nivel subgenérico en *Psorophora*.

Materiales y Métodos

El material examinado de *Psorophora* pertenece a la colección de mosquitos del Laboratorio de Biología de Vectores (LBV, en Guimarães 1997). Las especies fueron colectadas en trampas de luz (tipo CDC miniatura) en las Haciendas Río Claro, Municipio Jesús María Semprún, Estado Zulia (Venezuela), en Septiembre de 1997 y Agosto de 1998, Agropecuaria Los Samanes, Municipio La Ceiba, Estado Trujillo (Venezuela) en Noviembre de 2000, y Hacienda Los Rosales, Municipio Araurima, Estado Falcón (Venezuela), en Junio de 2000, como parte de los estudios eco-epidemiológicos de EEV en la zona.

Los adultos (hembras) fueron identificados a nivel de especie, para posteriormente realizar la disección de la cápsula cefálica, seguidamente se aclararon en KOH al 10% (en una estufa a 60°C), luego se procedió con las fases de: lavado, deshidratación y montaje según el método propuesto por Belkin (1962) y Sirivanakarn (1978), para la disección se separó el clipeo y labela de la cápsula cefálica, colocando el cibario en posición dorsal.

La observación de las estructuras se realizó por medio de un microscopio óptico (WILD 34413) con cámara clara. Para la denominación de sensillas y otras estructuras del cibario se siguió la nomenclatura de Knight & Laffoon (1970), Harbach & Knight (1980), y Lee & Craig (1983). Se siguieron las abreviaturas propuestas por Reinert (2001) para géneros y subgéneros de Culicidae.

Resultados

A continuación se describe la morfología del cibario en las ocho especies de *Psorophora* Robineau-Desvoidy 1827:

Ps. (Janthinosoma) ferox (Tabla 1; Fig. 1): Cuatro papilas ventrales [vp] (setas ventrales [VSe]: Harbach & Knight 1980) separadas en grupos de dos; armadura cibarial ausente, con abundantes espículas inconspicuas en la superficie de la placa posterior [PHP]: Harbach & Knight 1980); dos papilas dorsales ([dp]: Lee & Craig, 1983) situadas en la región posterior de la placa anterior (AHP: Harbach & Knight 1980); sencillas campaniformes ([cs]: Lee & Craig 1983) a los lados del AHP; seis sencillas tricoideas ([ts]: Lee & Craig 1983) laterales a las sencillas campaniformes; seis papilas palatales ([pp]: Lee & Craig 1983) sobre AHP, las más anteriores pequeñas (2,38 μm), y grandes el par posterior (4,76 μm). Material examinado: Zulia, Catatumbo, Hacienda Río Claro, viii-1998, LBV-IZT col., seis ♀ (LBV), Det. Liria.

Ps. (Jan.) albipes (Tabla 1; Fig. 2): Cuatro papilas ventrales separadas en grupos de dos; armadura cibarial ausente, con pocas espículas inconspicuas localizadas en la región más posterior de PHP; dos papilas dorsales situadas en la región posterior de AHP; dos sencillas campaniformes a los lados del AHP; cinco sencillas tricoideas laterales a las sencillas campaniformes; seis papilas palatales sobre AHP, las más anteriores pequeñas (2,38 μm), y grandes el par posterior (4,76 μm). Material examinado: Zulia, Catatumbo, Hacienda Río Claro, viii-1998, LBV-IZT col., cuatro ♀ (LBV), Det. Liria.

Ps. (Jan.) cyanescens (Tabla 1; Fig. 3): Cuatro papilas ventrales separadas en grupos de dos; armadura cibarial ausente, con pocas espículas inconspicuas localizadas en la región más posterior de PHP; dos papilas dorsales situadas en la región posterior de AHP; sencillas campaniformes se aprecian a los lados del AHP; diez sencillas tricoideas laterales a las sencillas campaniformes; seis papilas palatales sobre AHP, las más anteriores pequeñas (2,38 μm), y grandes el par posterior (4,76 μm). Material examinado: Trujillo, La Ceiba – Agropecuaria Los Samanes, 15-xi-2000, LBV-IZT col., tres ♀ (LBV), Det. Liria.

Ps. (Grabhamia) cingulata (Tabla 1; Fig. 4): Cuatro papilas ventrales separadas en grupos de dos; armadura cibarial presente, todos los dientes cibariales (CT: Harbach

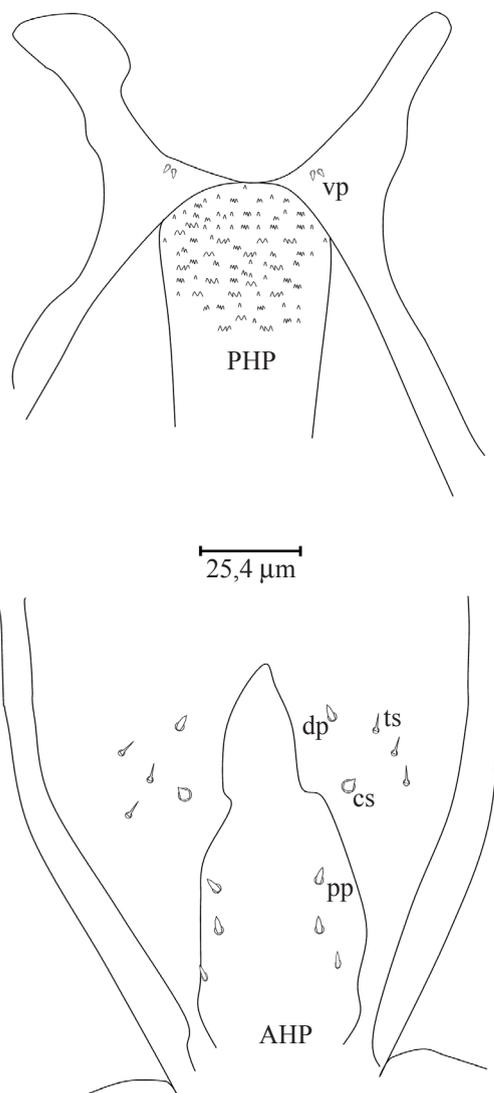


Fig. 1. Dibujo esquemático del cibario en *Ps. (Jan.) ferox* (500 X). AHP: placa anterior; cs: sencillas campaniformes; dp: papilas dorsales; PHP: placa posterior; pp: papilas palatales; ts: sencillas tricoideas; vp: papilas ventrales.

Tabla 1. Sensillas y otras estructuras encontradas en hembras de *Psorophora*.

Especies / caracter	vp	CT	pp	ts	cs	dp
<i>Ps. (Janthinosoma) ferox</i>	2 pares	Ausentes	6	6	2	2
<i>Ps. (Jan.) albipes</i>	2 pares	Ausentes	6	5	2	2
<i>Ps. (Jan.) cyanescens</i>	2 pares	Ausentes	6	10	2	2
<i>Ps. (Grabhamia) cingulata</i>	2 pares	Presentes	4	5	2	2
<i>Ps. (Gra.) confinnis</i>	2 pares	Presentes	4	8	2	2
<i>Ps. (Psorophora) lineata</i>	2 pares	Ausentes	4	15	2	2
<i>Ps. (Pso.) ciliata</i>	2 pares	Ausentes	4	17	2	2
<i>Ps. (Pso.) cilipes</i>	2 pares	Ausentes	4	12	2	2

vp: papilas ventrales, CT: dientes cibariales, pp: papilas palatales, ts: sencillas tricoideas, cs: sencillas campaniformes, dp: papilas dorsales.

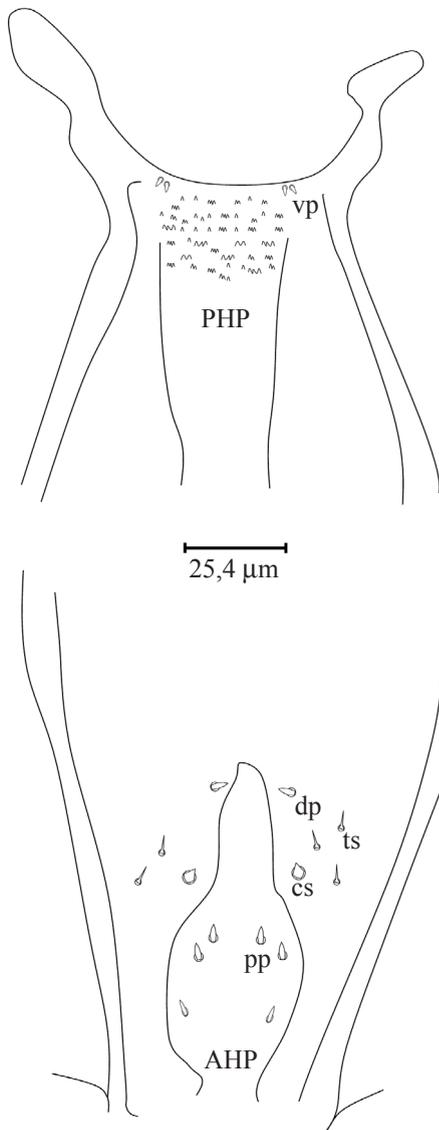


Fig. 2. Dibujo esquemático del cibario en *Ps. (Jan.) albipes* (500 X). AHP: placa anterior; cs: sensillas campaniformes; dp: papilas dorsales; PHP: placa posterior; pp: papilas palatales; ts: sensillas tricoideas; vp: papilas ventrales.

& Knight 1980) son de ápices agudos; dos papilas dorsales situadas en la región posterior de la placa anterior; dos sensillas campaniformes a los lados del AHP; cinco sensillas tricoideas laterales a las sensillas campaniformes; cuatro papilas palatales largas (7,14 µm) sobre AHP, agrupadas hacia el centro. Material examinado: Zulia, Catatumbo, Hacienda Río Claro, ix-1997, LBV-IZT col., seis ♀ (LBV), Det. Liria.

Ps. (Gra.) confinnis (Tabla 1; Fig. 5): Cuatro papilas ventrales separadas en grupos de dos; armadura cibarial presente, formada por dos grupos de dientes: en los primeros la hilera más externa o cercana a la placa posterior son puntiagudos, mientras que los más internos muestran un ápice espatulado; dos papilas dorsales situadas en la región

posterior de AHP; sensillas campaniformes a los lados del AHP; ocho sensillas tricoideas laterales a las sensillas campaniformes; cuatro papilas palatales largas (7,14 µm) sobre AHP, agrupadas hacia el centro. Material examinado: Zulia, Catatumbo, Hacienda Río Claro, ix-1997, LBV-IZT col., seis ♀ (LBV), Det. Liria.

Ps. (Psorophora) lineata (Tabla 1; Fig. 6): Cuatro papilas ventrales separadas en grupos de dos; armadura cibarial ausente, solo espículas inconspicuas en el área de las papilas ventrales; dos papilas dorsales situadas en la región posterior de AHP; dos sensillas campaniformes a los lados del AHP; 15 sensillas tricoideas laterales a las sensillas campaniformes; cuatro papilas palatales largas (9,52 µm) sobre AHP, separadas hacia los bordes. Material examinado:

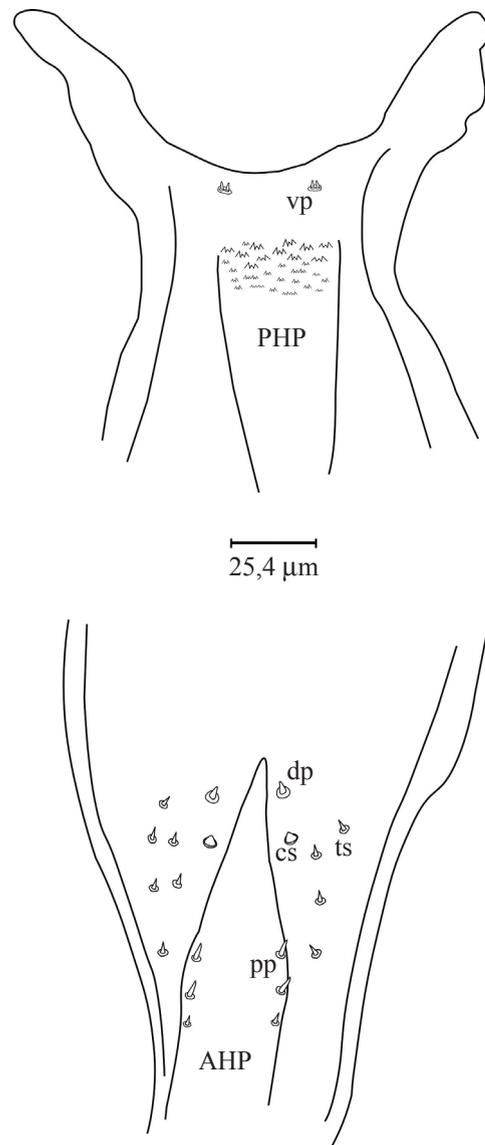


Fig. 3. Dibujo esquemático del cibario en *Ps. (Jan.) cyanescens* (500 X). AHP: placa anterior; cs: sensillas campaniformes; dp: papilas dorsales; PHP: placa posterior; pp: papilas palatales; ts: sensillas tricoideas; vp: papilas ventrales.

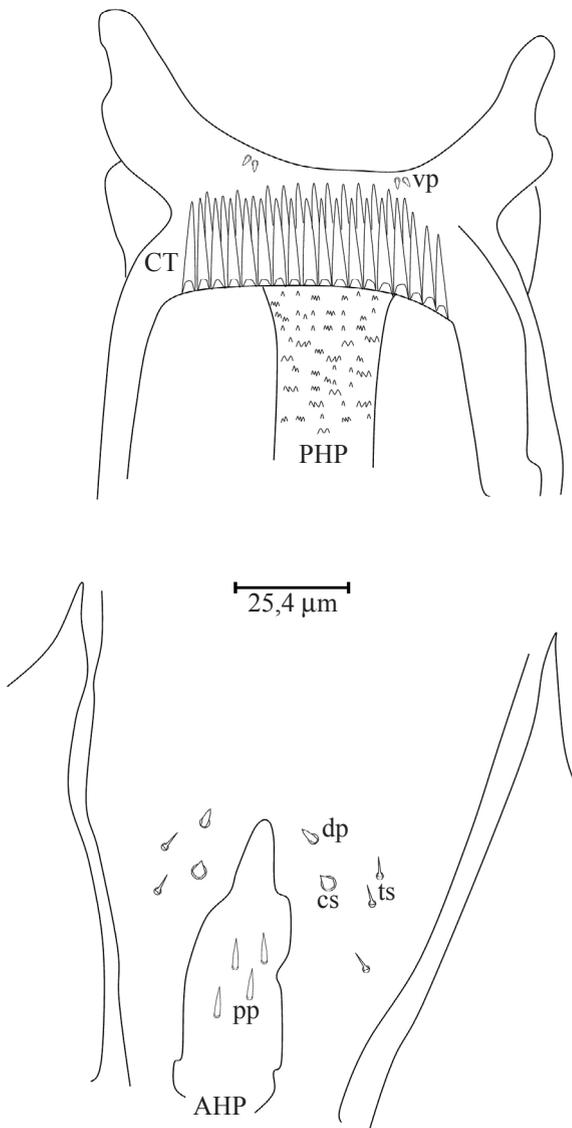


Fig. 4. Dibujo esquemático del cibario en *Ps. (Gra.) cingulata* (500 X). AHP: placa anterior; cs: sensillas campaniformes; dp: papilas dorsales; PHP: placa posterior; pp: papilas palatales; ts: sensillas tricoideas; vp: papilas ventrales; CT: dientes cibariales.

Zulia, Catatumbo, Hacienda Río Claro, viii-1998, LBV-IZT col., tres ♀ (LBV), Det. Liria.

Ps. (Pso.) cilipes (Tabla 1; Fig. 7): Cuatro papilas ventrales separadas en grupos de dos; armadura cibarial ausente; solo espículas inconspicuas en el área de las papilas ventrales; dos papilas dorsales situadas en la región posterior de AHP; dos sensillas campaniformes a los lados del AHP; 17 sensillas tricoideas laterales a las sensillas campaniformes; cuatro papilas palatales largas (9,52 µm) sobre AHP, separadas hacia los bordes. Material examinado: Zulia, Catatumbo, Hacienda Río Claro, viii-1998, LBV-IZT col., cuatro ♀ (LBV), Det. Liria.

Ps. (Pso.) ciliata (Tabla 1; Fig. 8): Cuatro papilas ventrales separadas en grupos de dos; armadura cibarial

ausente, solo espículas inconspicuas en el área de las papilas ventrales; dos papilas dorsales situadas en la región posterior de AHP; dos sensillas campaniformes a los lados del AHP; 12 sensillas tricoideas laterales a las sensillas campaniformes; cuatro papilas palatales largas (9,52 µm) sobre AHP, separadas hacia los bordes. Material examinado: Falcón, Araurima, Hacienda Los Rosales, 8-vi-2000, LBV-IZT col., cuatro ♀ (LBV), Det. Liria.

Discusión

El cibario en mosquitos y otros insectos esta formado por la cavidad preoral, entre la base de la hipofaringe y la superficie

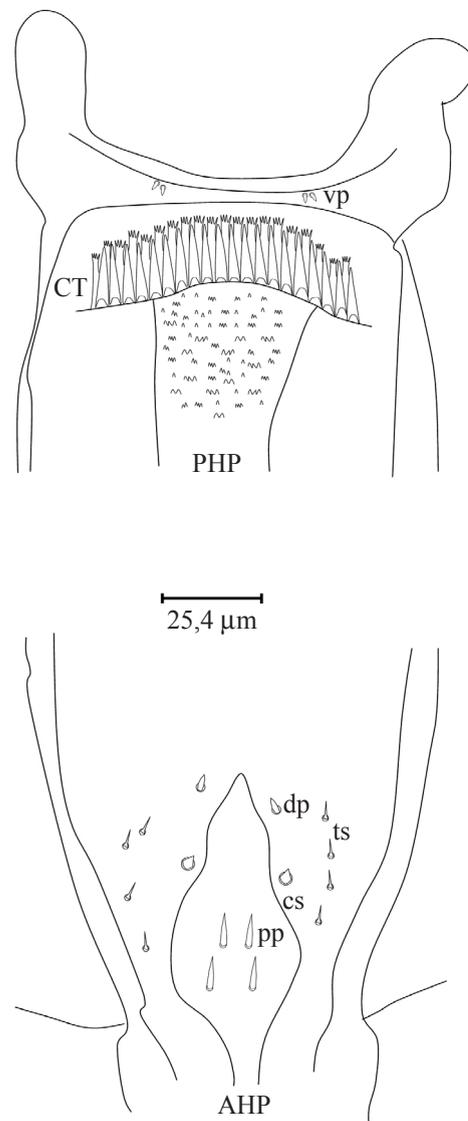


Fig. 5. Dibujo esquemático del cibario en *Ps. (Gra.) confinnis* (500 X). AHP: placa anterior; cs: sensillas campaniformes; dp: papilas dorsales; PHP: placa posterior; pp: papilas palatales; ts: sensillas tricoideas; vp: papilas ventrales; CT: dientes cibariales.

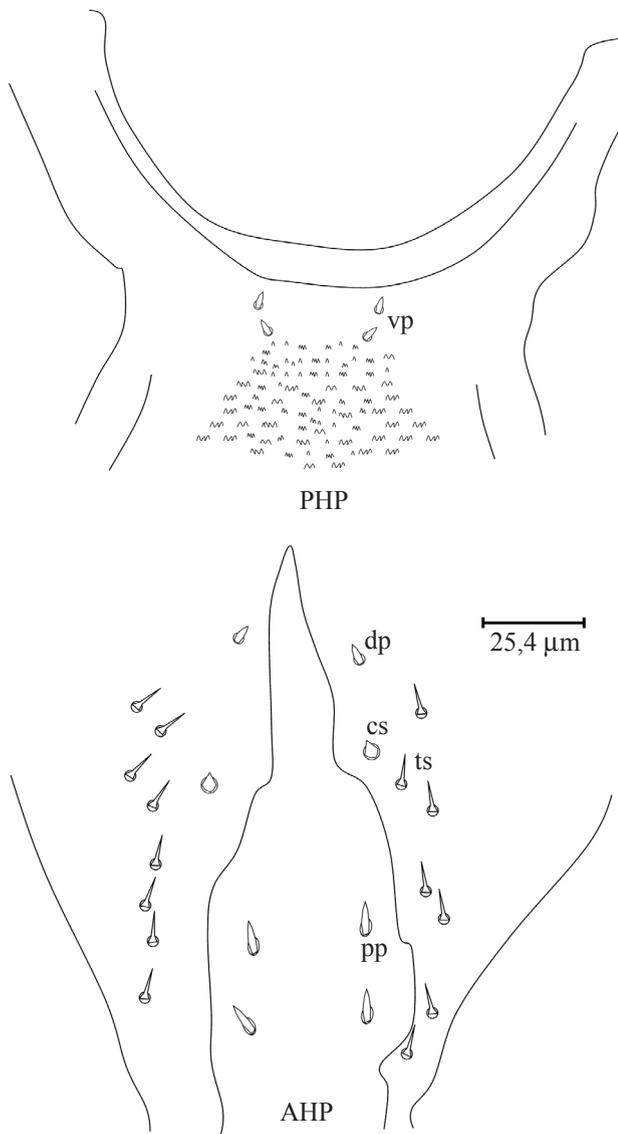


Fig. 6. Dibujo esquemático del cibario en *Ps. (Pso.) lineata* (500 X). AHP: placa anterior; cs: sensillas campaniformes; dp: papilas dorsales; PHP: placa posterior; pp: papilas palatales; ts: sensillas tricoideas; vp: papilas ventrales.

interna del clipeo. Sirviendo de órgano primario para la succión (Snodgrass 1935, McIver 1982, Osuna 1995).

McIver (1982) y Lee & Craig (1983) señalan cinco grupos de setas presentes en el cibario de los mosquitos, sugiriendo que estas probablemente influyen el destino del alimento ingerido a las diferentes partes del canal alimentario.

En los subgéneros de *Psorophora*, las papilas ventrales se encuentran en la pared posteroventral del cibario justamente hacia la abertura con la bomba faríngea (Figs. 1-8), en todas las especies estudiadas el número de setas fue de cuatro (Tabla 1), ampliamente separadas en grupos de dos.

Este resultado se corresponde con las descripciones de Lee & Craig (1983) para los géneros: *Anopheles*, *Culiseta*, *Culex*, *Coquilletidia* Dyar, *Aedes*, *Opifex* Hutton y *Psorophora* (*Ps.*

ferox y *Ps. varipes*), siendo la excepción *Wyeomyia smithii* (Coquillett) con solo dos papilas y *Armigeres subalbatus* (Coquillett) donde no fueron apreciadas por los autores.

En cuanto a las papilas dorsales y sensillas campaniformes, no se aprecian diferencias entre *Janthinosoma*, *Grabhamia* y *Psorophora* (Tabla 1; Figs. 1-8), siendo el número y posición de estas, similares a los resultados obtenidos por Uchida (1979) y Lee & Craig (1983).

El subgénero *Grabhamia* se caracteriza por la presencia de dientes cibariales (=armadura cibarial) en la pared posteroventral (Figs. 4 y 5). En *Ps. cingulata* (Fabricius), todos los dientes poseen ápices agudos (Fig. 4), mientras que *Ps. confinnis* los dientes están formados por dos grupos: la hilera más externa o cercana a PHP son puntiagudos, y

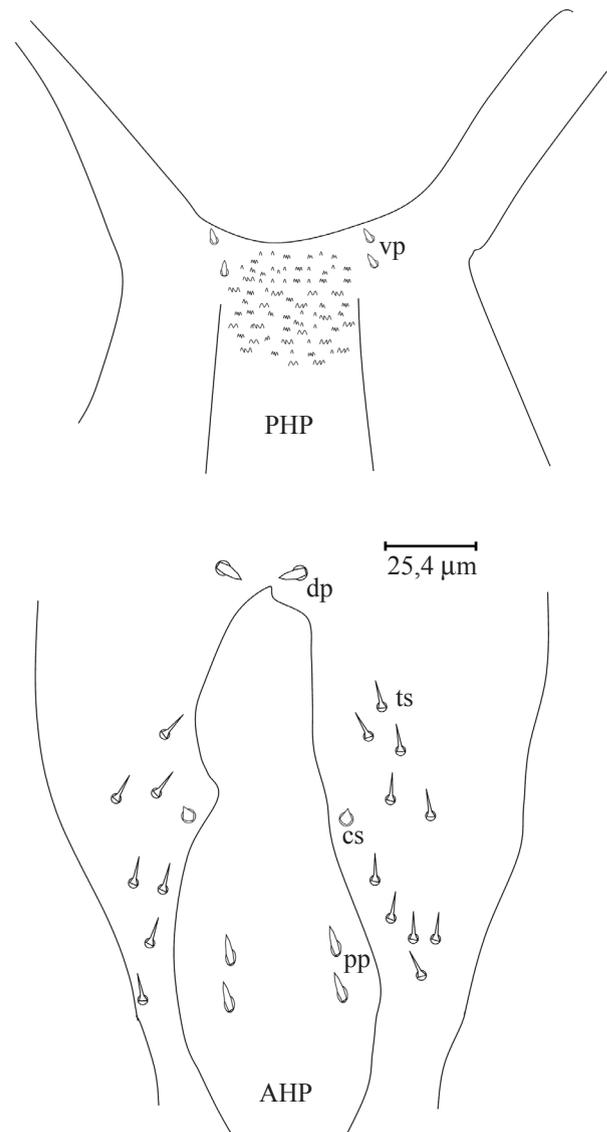


Fig. 7. Dibujo esquemático del cibario en *Ps. (Pso.) ciliata* (500 X). AHP: placa anterior; cs: sensillas campaniformes; dp: papilas dorsales; PHP: placa posterior; pp: papilas palatales; ts: sensillas tricoideas; vp: papilas ventrales.

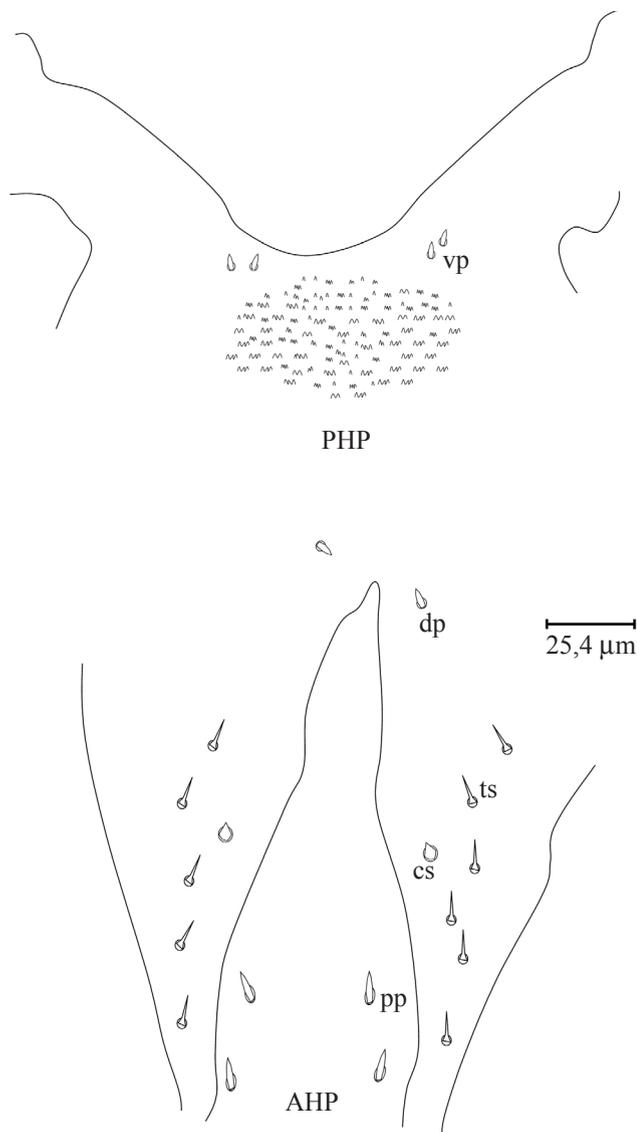


Fig. 8. Dibujo esquemático del cibario en *Ps. (Pso.) cilipes* (500 X). AHP: placa anterior; cs: sensillas campaniformes; dp: papilas dorsales; PHP: placa posterior; pp: papilas palatales; ts: sensillas tricoideas; vp: papilas ventrales.

los más internos muestran un ápice espatulado (Fig. 5). Las papilas palatales también son características para este taxón, al presentarse en posición central sobre el AHP.

En *Janthinosoma* no se aprecian dientes cibariales, y solo en la región de la PHP se presenta una serie de pequeñas espículas (Figs. 1-3), las cuales muestran diferencias entre especies: en *Ps. ferox*, las espículas son abundantes en buena parte de la placa posterior (Fig. 1), mientras que en *Ps. albipes* (Theobald) (Fig. 2) y *Ps. cyanescens* (Coquillett) (Fig. 3), las espículas son poco abundantes y localizadas en la región más posterior de la PHP. Uchida (1979) señala para *Aedes albopictus* (Skuse) la presencia de pequeñas proyecciones digitiformes dorsales (DPR; "digitate projections") hacia el área de la placa posterior. No obstante, en el estudio de Lee & Craig (1983) donde se presentan descripciones del

cibario en *Ps. ferox* y *Ps. varipes* no se señalan estas espículas detectadas en este trabajo, lo cual resulta extraño puesto que se observó en todos los individuos examinados. En cuanto a las papilas palatales, en *Janthinosoma*, están formadas por seis setas dispuestas hacia los bordes de AHP, que difieren en tamaño, las dos más anteriores son pequeñas, mientras que las cuatro restantes son mayores.

En las especies del subgénero *Psorophora* (*Ps. lineata*, *Ps. cilipes*, *Ps. ciliata*) no se observan estructuras especializadas en la pared posteroventral del cibario, y solo en el área de las papilas ventrales, se notan una serie de pequeñas espículas inconspicuas (Fig. 6-8). Las papilas palatales están representadas por un grupo de cuatro, todas de igual tamaño, aunque dispuestas hacia los bordes de AHP. Sin embargo, las sensillas tricoideas (de 12 a 17) fueron abundantes en este taxón (Figs. 6-8) y situadas asimétricamente a lo largo de AHP, mientras que en *Janthinosoma* y *Grabhamia* se presentan en menor número, de cinco a 10 (Figs. 1-3) y de cinco a ocho (Fig. 4 y 5) respectivamente.

Finalmente, este estudio muestra diferencias a nivel subgenérico, que pueden ser utilizadas para separar fácilmente las especies, y que pueden proporcionar la base de estudios más extensivos en estos taxa, particularmente en *Grabhamia* donde existen especies en las cuales las únicas diferencias se encuentran en ciertos caracteres larvales. Estas dientes cibariales podrían caracterizarse mediante microscopio de barrido. También será interesante comprobar el número de papilas palatales en el resto de las especies de *Janthinosoma*, lo cual podría utilizarse como un carácter de distinción adicional para este taxón.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a los miembros del equipo de campo del Proyecto "Sistema de Información Geográfica para predecir Emergencia de EEV" NIH-NASA, A139800, AI-48807, TW005919 (SC Weaver y JCN en Venezuela) durante las colectas realizadas en los Estados Zulia, Falcón y Trujillo, y FONACIT LAB-2000001593: Grupo CNRA (J Clavijo y JCN). A los árbitros anónimos por los valiosos comentarios y sugerencias en mejora de la versión final del presente trabajo.

Referencias

- Anduze, P.J. 1942. Sobre la morfología de la armadura bucofaringea de algunos representantes Venezolanos del subgénero *Kerteszia* (Diptera: Culicidae). Rev. San. Asist. Soc. 5: 435-436.
- Aitken, T.H. 1946. The genus *Psorophora* in California (Diptera: Culicidae). Rev. Entomol. 11: 672-682.
- Barr, R.A. & S. Barr. 1969. Mosquito studies (Diptera: Culicidae). XIII. Pupae of the genus *Psorophora* in North America and Puerto Rico. Contrib. Am. Entomol. Inst. 4: 1-20.
- Belkin, J.N. 1962. The mosquitoes of the south Pacific (Diptera: Culicidae), v. 1 and 2. Los Angeles, University of California Press, 412p.

- Belkin, J.N., S.J. Heinemann & W.A. Page. 1970. Mosquito studies (Diptera: Culicidae). XXI. The Culicidae of Jamaica. *Contrib. Am. Entomol. Inst.* 6: 1-458.
- Christophers, S.R. 1933. The fauna of British India, including Ceylon and Burma. Vol. IV. Family Culicidae. Tribe Anophelini. London. Taylor and Francis, London. 371p.
- Consoli A.G.B. & R. Lourenço-de-Oliveira. 1994. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro, Fiocruz, 228p.
- Forattini, O.P. & M.A.M. Sallum. 1992. Cibarial armature as taxonomic characters for the Spissipes Section of *Culex (Melanoconion)* (Diptera: Culicidae). *Mosq. Syst.* 24: 70-84.
- Guedes, A.S., M.A. Souza, C.S. Maciel & S.H. Xavier. 1965. Catálogo ilustrado de mosquitos da coleção do Instituto Nacional de Endemias Rurais. I.- Gênero *Psorophora* Robineau-Desvoidy, 1827. *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.* 16: 3-24.
- Guimarães, J.H. 1997. Systematic database of Diptera of the Americas South of the United States, Family Culicidae. São Paulo. Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo/Ed. Pleiade, 286p.
- Harbach, R.E. & K.L. Knight. 1980. Taxonomists' glossary of mosquito anatomy. Marlton, Plexus, 415p.
- Karabastos, N. 1985. International catalogue of arboviruses (including other viruses of vertebrates). 3th ed., Am. Trop. Med. Hyg., San Antonio Texas, 1041p.
- Knight, K.L. & A. Stone. 1977. A catalog of the mosquitoes of the world (Diptera: Culicidae). College Park, The Thomas Say Foundation, 611p.
- Knight, K.L. & J. Laffoon. 1970. A mosquito anatomy glossary: II Adult head (internal). *Mosq. Syst. Newsletter* 2: 69-81.
- Lane, J. 1953. Neotropical Culicidae, v. II. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1111p.
- Lee, R.M. & D.A. Craig. 1983. Cibarial sensilla and armature in mosquito adults (Diptera: Culicidae). *Can. J. Zool.* 61: 633-646.
- Liria, J. & J.C. Navarro. 2003. *Psorophora (Psorophora) lineata* (Humboldt, 1819) y *Psorophora (Pso.) saeva* Dyar & Knab, 1906 (Diptera: Culicidae). Correcciones en su identificación. *Entomotropica* 18: 113-119.
- McIver, S.B. 1982. Sensilla of mosquitoes (Diptera: Culicidae). *J. Med. Entomol.* 19:489-535.
- Navarro, J.C. & J. Liria. 2000. Phylogenetic relationships of eighteen Neotropical Culicini species (Diptera: Culicidae). *J. Am. Mosquito Control Assoc.* 16: 75-85.
- Osuna, E. 1995. Morfología del exoesqueleto de los insectos. Vol I: Origen y evolución, el exoesqueleto. Caracas, Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, 286p.
- Reinert, J.F. (2001) Revised list of abbreviations for genera and subgenera of Culicidae (Diptera) and notes on generic and subgeneric changes. *J. Am. Mosquito Control Assoc.* 17: 51-55.
- Sallum, M.A.M. & O.P. Forattini. 1996. Revision of the Spissipes Section of *Culex (Melanoconion)* (Diptera: Culicidae). *J. Am. Mosquito Control Assoc.* 12: 517-600.
- Sallum, M.A.M., T.R. Shultz & R.C. Wilkerson. 2000. Phylogeny of Anophelinae (Diptera: Culicidae) based on morphological characters. *Ann Entomol. Soc. Am.* 93: 745-775.
- Sinton, J.A. & G. Covell. 1927. The relation of the morphology of the buccal cavity to the classification of anopheline mosquitoes. *Indian J. Med. Res.* 15: 301-308.
- Sirivanakarn, S. 1978. The cibarial armature of New World *Culex*, subgenus *Melanoconion* and related subgenera with notes on this character in subgenera *Culex*, *Lutzia* and *Neoculex* and genera *Galindomyia* and *Deinocerites* (Diptera: Culicidae). *Mosq. Syst.* 10: 474-492.
- Snodgrass, R.E. 1935. Principles of insect morphology. New York, MacGraw-Hill, 667p.
- Sutil, E. 1980. Enumeración histórica y geográfica de las especies de Culicidae de Venezuela ordenadas según su taxonomía. *Bol. Direcc. Marariol. San. Amb.* 20: 1-32.
- Thomas, G.A., R.E. Harbach & I. Kitching. 1999. Phylogeny of *Pyretophorus* Series of *Anopheles* subgenus *Cellia* (Diptera: Culicidae). *Syst. Entomol.* 24: 193-205.
- Uchida, K. 1979. Cibarial sensilla and pharyngeal valves in *Aedes albopictus* (Skuse) and *Culex pipiens pallens* Coquillett (Diptera: Culicidae). *Int. J. Insect Morphol. Embryol.* 8: 159-167.
- Viamonte, J.R. & M. Castro. 1951. Estudio de la morfología de la armadura faríngea de algunos anofelinos. (Dipt. Culic.). *Rev. San. Higiene Pública.* XXV: 313-330.
- Waldbauer, G.P. 1962. The mouth parts of female *Psorophora ciliata* (Diptera, Culicidae) with a new interpretation of the functions of the labral muscles. *J. Morphol.* 201-215.
- Weaver, S.C. 1998. Recurrent emergence of Venezuelan equine encephalomyelitis, p.27-42. In W.M. Sheld, D. Armstrong & J.M. Hughes (eds.), *Emergence infections*. ASM Press, Washington, DC, 277p.
- Weaver, S.C., C. Ferro, R. Barrera, J. Boshell & J.C. Navarro. 2004. Venezuelan equine encephalitis. *Annu. Rev. Entomol.* 49: 141-174.
- Weaver, S.C., M. Pfeffer, K. Marriot, W. Kang & R.M. Kinney. 1999. Genetic evidence for the origins of Venezuelan equine encephalitis virus subtype IAB outbreaks. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 60: 441-448.
- Weaver, S.C., R. Salas, R. Rico-Hesse, G.V. Ludwig, M.V. Oberste, J. Boshell, and R. Tesh. 1996. Re-emergence of epidemic Venezuelan equine encephalomyelitis in South America. *Lancet.* 348: 436-440.

Received 14/XII/06. Accepted 04/IX/07.