

La identificación y distribución de los salivazos de la caña de azúcar y los pastos (Homoptera: Cercopidae) en Costa Rica

Vinton Thompson¹
Ruth León González²

RESUMEN. Los salivazos (Homoptera: Cercopidae) constituyen plagas importantes en el cultivo de la caña de azúcar y de pastos introducidos en Costa Rica y en otros países de América Latina. En Costa Rica son nueve las especies de importancia y se encuentran dentro de tres géneros: *Aeneolamia albofasciata*, *A. lepidior*, *A. contigua*, *A. reducta*, *Prosapia plagiata*, *P. simulans*, *Zulia vilior*, una especie relacionada a *Prosapia bicincta* y una especie relacionada a *P. plagiata*. Se incluye información acerca de su distribución geográfica y se discute su estatus como plaga. El presente trabajo es el primer resumen de la taxonomía y distribución de estas especies en Costa Rica.

Palabras clave: *Aeneolamia*, Cercopidae, insectos plaga, pastos, *Prosapia*, caña de azúcar, *Zulia*.

ABSTRACT. The identity and distribution of sugar cane and pasture spittlebugs (Homoptera: Cercopidae) in Costa Rica. Spittlebugs (Homoptera: Cercopidae) are important pests of sugar cane and introduced pasture grasses in Costa Rica and many other Latin American countries. In Costa Rica, nine important species are found among three genera: *Aeneolamia albofasciata*, *A. contigua*, *A. lepidior*, *A. reducta*, *Prosapia plagiata*, *P. simulans*, *Zulia vilior*, a species related to *Prosapia bicincta* and one related to *P. plagiata*. Their geographic distributions are mapped and their status as pests discussed. This paper constitutes the first overview and clarification of the taxonomy and distribution of these insects in Costa Rica.

Key words: *Aeneolamia*, Cercopidae, insect pest, pasture grass, *Prosapia*, spittlebug, sugar cane, *Zulia*.

Introducción

Los salivazos o baba de culebra (Homoptera: Cercopidae) son plagas muy importantes de la caña de azúcar y de numerosos pastos introducidos en Costa Rica y en muchos otros países de América Latina y el Caribe. Los adultos inyectan una toxina provocando que las hojas cambien su color de verde a café, causando la muerte de la hoja, lo que ocasiona una seria disminución en el área disponible para la fotosíntesis y en la productividad de cañales y pastizales. Por eso se han dedicado muchos esfuerzos al control de cercópidos en la región (Coronado y Sosa 1966, Fewkes 1969, Calderón et al. 1982, Fernández y Ramos 1986, Allard 1987, Salguero-Navas et al. 2000, Peck 2002, Peck et al. 2002).

Los esfuerzos realizados antes de la II Guerra Mundial en busca de medidas que permitieran controlar esta plaga por medios biológicos y agronómicos resultaron infructuosos (Pickles 1942). En los años posteriores a la guerra, los agricultores empezaron a depender cada vez más de los plaguicidas químicos (Fewkes 1969). Recientemente, la aparición de resistencia a plaguicidas, las preocupaciones sobre efectos ambientales y la necesidad de un combate rentable en cultivos de poco valor (como los pastos), han renovado el interés por el combate biológico, principalmente mediante el hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*, así como la utilización de medidas agronómicas como las quemadas controladas, el forrajeo controlado de ganado y el desarrollo de

¹ Department of Biological Sciences, Kean University, 1000 Morris Avenue, Union, New Jersey, 07083, EUA. vthompo@kean.edu

² Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. Dpto. de Investigación e Innovación. Tél. 231-5055. San José, Costa Rica. rleongcr@yahoo.com

variedades de plantas resistentes a la plaga (Jiménez 1978, Toriello y Mier 1985, Allard 1987, Thomas y Lapointe 1989, Miles et al. 1995, Badilla et al. 1996, Salazar y Badilla 1997, Grimm 2001, Badilla 2002, Monzon 2002, Thompson 2004). Una identificación precisa de la plaga facilita la implementación de todas estas técnicas; por ejemplo, especies diferentes de salivazos son atacadas por diferentes cepas de *M. anisopliae* (Tigano-Millani et al. 1995).

Desafortunadamente, la identificación de los salivazos que atacan la caña de azúcar y los pastizales en América Central sigue siendo difícil. Muchas especies muestran patrones de coloración muy similares; por ejemplo, muchas tienen dos o tres bandas transversas y otras presentan líneas o hileras de puntos sobre un fondo oscuro (Figs. 1-4, 6-8). Por otra parte, una misma especie puede exhibir múltiples patrones de colores; por ejemplo, algunos individuos de *Prosapia simulans* tienen bandas notables mientras otros son oscuros o sin bandas (Fig. 6a,b) (Clark et al. 1976). Por lo tanto, salivazos aparentemente diferentes podrían pertenecer a una misma especie polimórfica, mientras que otros muy similares podrían pertenecer a diferentes especies e incluso a diferentes géneros. Esta confusión con patrones de color, junto con una uniformidad morfológica entre géneros relacionados, complican el análisis taxonómico y, por esta razón, los trabajos taxonómicos utilizan principalmente la morfología de la genitalia del macho.

La biología de los salivazos ha sido resumida por muchos autores (Vargas Picado 1970, Calderón et al. 1982, Fernández y Ramos 1986, Peck 1998, 2002, Peck et al. 2002). Los huevos se depositan cerca o entre las raíces, enterrados a 1 ó 2 cm de profundidad; también se pueden ovipositar sobre la superficie del suelo o sobre los estolones y residuos vegetales en el suelo. En condiciones ideales, con un 80 ó 90% de humedad, los huevos eclosionan en 12 a 18 días, pero este período puede prolongarse cuando la humedad relativa es menor (hasta varios meses durante la época seca).

Inmediatamente después de emerger, las ninfas buscan refugio en las partes húmedas y sombreadas de la base de las plantas y comienzan a alimentarse en las partes descubiertas de la raíz, en los rebrotes y estolones y en la parte basal del tallo. Desde que inicia la alimentación y durante todo el estado ninfal, el insecto se recubre con una espuma formada por una sustancia de consistencia mucilaginosa, secretada por las glándulas de Batelli, ubicadas en los lados del séptimo y octavo segmento abdominal. La sustancia

que secreta el salivazo está compuesta por el exceso del líquido que extraen del xilema de la planta y un mucopolisacárido. Esta espuma protege a las ninfas contra la desecación y del ataque de varios enemigos naturales.

Después de la primera etapa ninfal empiezan a aparecer los rudimentos alares. La ninfa pasa por cinco etapas y la duración de todas las etapas ninfales es de aproximadamente 40-50 días en condiciones favorables. En la última etapa ninfal, la espuma que recubre a la ninfa se hace más densa y dura varios días hasta que ocurre la última muda y emerge el insecto adulto (el cual no produce espuma). El adulto presenta inicialmente un color blanco y permanece inmóvil durante varias horas dentro de la masa espumosa. Al contacto con el aire, el cuerpo y las alas van adquiriendo lentamente su coloración normal.

Este artículo presenta información sobre nueve especies de salivazos plagas de caña de azúcar y pastos en Costa Rica, específicamente con respecto a su distribución, taxonomía e importancia agronómica. Así, se pretende proveer la base para los trabajos futuros en taxonomía y control de salivazos.

Materiales y métodos

La distribución de las especies encontradas como plagas en Costa Rica se basa en recolecciones realizadas por los autores durante los meses de agosto a diciembre de 1994, así como en especímenes preservados en el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), el Museo de Insectos de la Universidad de Costa Rica (UCR) y del INTA del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Las identificaciones se realizaron mediante comparaciones directas con las colecciones depositadas en el Museo de Historia Natural del Museo Británico. Los autores depositaron muestras representativas de los especímenes en el INBio, la UCR, el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el CATIE.

Resultados

Todos los salivazos de importancia agrícola en caña de azúcar y pastos en Costa Rica pertenecen a tres géneros relacionados de la familia Cercopidae: *Aeneolamia*, *Prosapia* y *Zulia*. También se pueden encontrar en estos cultivos *Mahanarva costaricensis* (Thompson 1997) y una o dos especies del género *Sphenorhina* (también Cercopidae), pero estas especies nunca alcanzan niveles altos de población y no se consideran como plagas.

**Clave para la identificación de las especies de salivazos de la caña de azúcar y los pastos
(Homoptera:Cercopidae) en Costa Rica**

Nótese: Debido a la variación que existe entre individuos de la misma especie esta clave no funcionará para algunos especímenes aislados. La clave funciona mejor para una serie de especímenes, en lugar de un solo individuo. Si el usuario tiene dudas, se recomienda que utilice la clave con un grupo de especímenes y use la información geográfica dada en el texto como suplemento.

- 1 Con manchas diagonales distintas de color amarillo y negro (Fig. 4a).....***Aeneolamia reducta***
- Sin manchas diagonales de color amarillo y negro **2**
- 2 Fondo negro con dos o tres bandas o líneas transversas de color blanco, crema o anaranjado **3**
- Sin bandas o líneas transversas **6**
- 3 Con tres líneas transversas de color anaranjado; lado ventral de color rojo carmesí (Fig. 7a)
.....***Prosapia* sp. cerca a *bicincta***
- Con dos o tres bandas o líneas transversas de color blanco o crema; lado ventral de color amarillo o rojizo **4**
- 4 Con tres bandas o líneas transversas, paralelas, de color blanco o amarillo pálido (Fig. 6a)
.....***Prosapia simulans*** (machos y algunas hembras)
- Con dos bandas transversas **5**
- 5 Con dos bandas transversas de color blanco o crema (Fig. 1a) ***Aeneolamia albofasciata***
- Con dos líneas transversas de color anaranjado pálido; con una línea anaranjada en forma de “V” en los “hombros”
(Fig. 3a) ***Aeneolamia contigua***
- 6 Con manchas amarillas brillantes en los márgenes externos de las alas; con una línea anaranjada en forma de “V” en los
“hombros”; con manchas anaranjadas cerca de los márgenes internos de las alas (Fig. 2a)..... ***Aeneolamia lepidior***
- Alas totalmente rojo, café o negro; o alas negras o café con manchas ligeras irregulares **7**
- 7 Alas rojas (Fig. 5b) ***Prosapia plagiata*** (forma roja)
- Alas con fondo negro o café, con o sin manchas ligeras irregulares **8**
- 8 Alas con fondo negro o negro-café..... **9**
- Alas con fondo café **10**
- 9 Alas con fondo negro, usualmente con manchas irregulares (Fig. 6b); cara en perfil con pico
.....***Prosapia simulans*** (hembras oscuras)
- Alas con fondo negro-café (Fig. 8b); cara en perfil redondeada; área atrás de la cabeza con punteaduras;
alas a veces con manchas anaranjadas irregulares.....***Zulia vilor*** (hembras)
- 10 Cara en perfil con pico (Fig. 5a) ***Prosapia plagiata*** (forma café)
- Cara en perfil redondeada; área atrás de la cabeza con punteaduras; alas a veces con manchas anaranjadas irregulares
(Fig. 8a) ***Zulia vilior*** (machos)

El género *Aeneolamia*

Este grupo incluye muchas de las principales plagas que atacan la caña de azúcar desde el sur de México hasta Guyana, así como serias plagas de pastizales. Cuatro especies son consideradas como plagas actuales o potenciales en Costa Rica.

-*Aeneolamia albofasciata* (Lallemand) (Fig. 1a y b)
Esta especie es la principal plaga en caña de azúcar en la provincia de Guanacaste, el norte de la provincia de Puntarenas y la región de San Carlos en la provincia de Alajuela; no se encuentra hacia el sur (Fig. 1b). También se considera como un problema serio en México (Clark et al. 1976, Martin et al. 1995). Esta

especie exhibe alguna variabilidad en la coloración dorsal. Las dos bandas blancas transversas algunas veces son interrumpidas en su área medial y una o las dos pueden estar totalmente ausentes en algunos individuos. Son negros con bandas blancas o crema sobresalientes, 6-8 mm de largo. Algunos individuos carecen de una o las dos bandas, parcial o totalmente superficialmente similar a *P. simulans* (Fig. 6a), pero un poco más pequeña y sin la tercer (anterior) banda de aquella. Similar a *A. contigua* (Fig. 3a), pero sin manchas anaranjadas y usualmente no tiene la mancha en forma de V en los “hombros” (o esta es muy débil).

-*Aeneolamia lepidior* (Fowler) (Fig. 2a y b)

Esta especie es esporádicamente abundante en pastizales de ambas costas en el sur de Costa Rica, cerca de la frontera con Panamá; no se encuentra hacia el norte (Fig. 2b). Hasta el momento, no representa una plaga de importancia en Costa Rica, pero se ha informado su presencia como plaga en caña de azúcar y pastizales en Panamá, Colombia y Venezuela (Guagliumi 1962, Calderón et al. 1982, Peck 2001, 2002, Peck et al. 2002). Su cuerpo es negro, con manchas amarillas y anaranjadas brillantes, 6-8 mm de largo. Muy diferente de cualquier otro salivazo de Costa Rica.

-*Aeneolamia contigua* (Walker) (= *A. postica*)

(Fig. 3a y b)

Esta especie tiene una amplia distribución en Costa Rica, especialmente en áreas bajas de la zona atlántica y algunas partes de las tierras altas del Valle Central (Fig. 3b). En México es considerada como una de las

plagas de mayor importancia en pastizales (Calderón et al. 1982). El cuerpo es de color negro-café con dos líneas transversas de color anaranjado claro y una mancha anaranjada más intensa en forma de V en los “hombros”, mide 6-8 mm de largo. Similar a *A. albofasciata* (Fig. 1a).

-*Aeneolamia reducta* (Lallemand) (Fig. 4a y b)

Esta especie es abundante en los pastizales de las tierras bajas y medias de la costa sur del Pacífico; no se encuentra hacia el norte (Fig. 4b). En Panamá, Colombia y Venezuela es considerada como una plaga de amplia dispersión en pastizales (Calderón et al. 1982, Thomas y Lapointe 1989, Peck 2001 y 2002, Peck et al. 2002). Su presencia ha sido informada en cañales en Panamá (Guagliumi 1962). Su cuerpo presenta rayos diagonales sobresalientes de negro y amarillo, y 6-7 mm de largo. Su aspecto es muy diferente del de cualquier otro salivazo en Costa Rica.

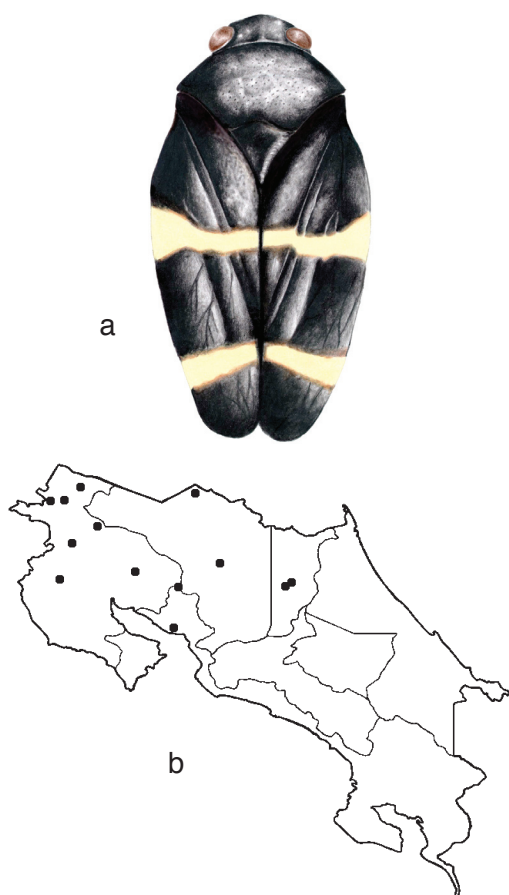


Figura 1. *Aeneolamia albofasciata* (a) y su ubicación en Costa Rica (b).

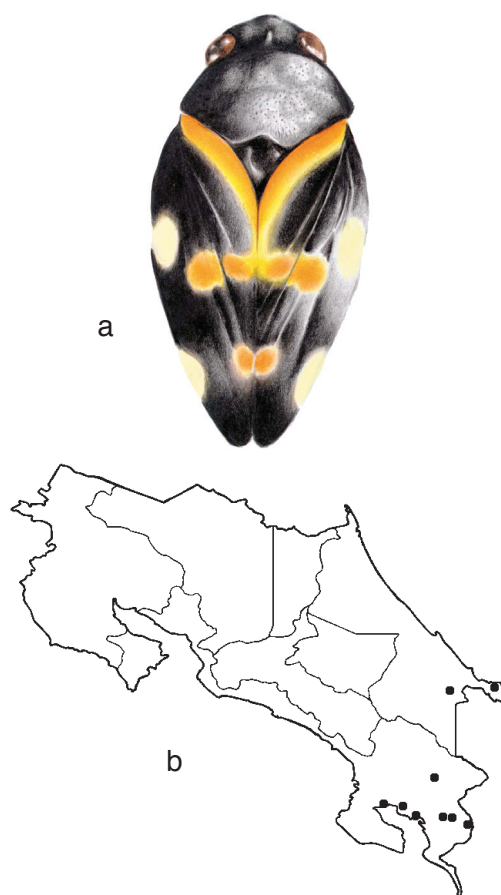


Figura 2. *Aeneolamia lepidior* (a) y su ubicación en Costa Rica (b).

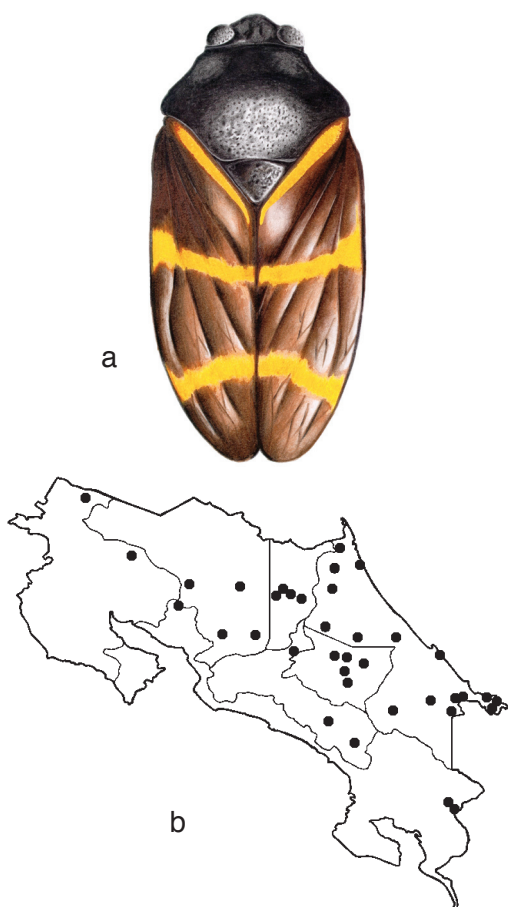


Figura 3. *Aeneolamia contigua* (a) y su ubicación en Costa Rica (b).

El género *Prosapia*

Este grupo incluye plagas de mucha importancia en pastizales de los Estados Unidos, México, América Central y Cuba. Cuatro especies son plagas en Costa Rica.

-Prosapia plagiata (Distant) (= *P. distanti*)

(Fig. 5a, b y c)

Aparentemente, esta especie se encuentra solamente en Costa Rica (Fig. 5c). Representa la principal plaga en pastizales en las tierras altas del Valle Central de este país (Fagan y Vargas Picado 1969, Vargas Picado 1970) y causa un daño severo en cañales localizados en el área de Juan Viñas (provincia de Cartago) (F. Badilla, comunicación personal). La hembra (Fig. 5b) es notablemente más corta y ancha que el macho (Fig. 5a). Las alas son de color café (Fig. 5a), cabeza y área atrás de la cabeza más oscura, 6-8 mm de largo. Aunque la mayoría de los individuos son de color café, un pequeño porcentaje de cada sexo es de color rojo brillante o café rojizo (Fig. 5b) (Peck 1999). Algunos individuos de cada color tienen una línea o

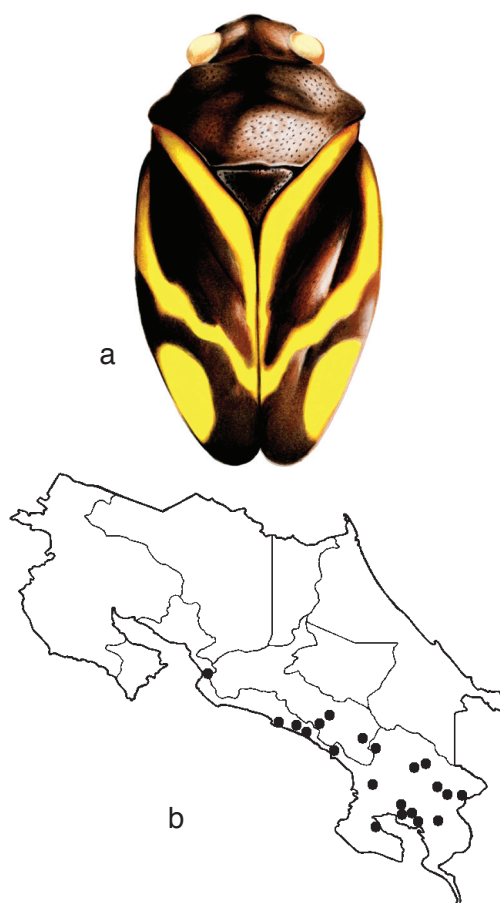


Figura 4. *Aeneolamia reducta* (a) y su ubicación en Costa Rica (b).

banda clara transversa en el área oscura atrás de la cabeza. Los machos de color café (Fig. 5a) son similares a los machos de *Z. vilior* en tamaño, forma y color; como en la Fig. 8a, pero sin las manchas anaranjadas. Sin embargo, *Z. vilior* tiene un área con punteaduras atrás de la cabeza y su cara es redondeada en perfil. La cara de *P. plagiata* es con pico de perfil.

-Prosapia simulans (Walker) (Fig. 6a, b, c y d)

Esta especie tiene una amplia distribución y es muy común en tierras bajas y medias (Fig. 6d). En Monteverde (provincia de Puntarenas), los machos llegan a tierras aún más altas, aparentemente debido a migraciones anuales (Peck 1999). *P. simulans* alcanza el estatus de plaga en los pastizales ubicados en las tierras bajas de las provincias de Guanacaste y Puntarenas a lo largo de la costa Pacífica. Esta especie usualmente no alcanza el estatus de plaga en cañales en Costa Rica, ni en pastizales de la costa Atlántica. A esta especie se le considera como una de las plagas de mayor importancia en pastizales en algunas partes de México (Clark et al. 1976) y en cañales en

Nicaragua y Honduras (Peck 2001). Recientemente *P. simulans* se encontró en pastizales de Colombia a niveles de población económicamente significativos (Peck 2001).

P. simulans tiene una coloración muy variable (Clark et al. 1976). La mayoría de los machos presenta un fondo negro con tres bandas transversas sobresalientes de color blanco o amarillo claro (Fig. 6a). Algunas hembras son similares a estos machos. Otras tienen bandas angostas, débiles (Fig. 6b), interrumpidas o ausentes, por lo que se aproximan bastante a las hembras de *Z. vilior* en su apariencia superficial (Fig. 8b). En poblaciones ubicadas en la costa pacífica, cerca de Panamá, tanto los machos como las hembras son más oscuros (en promedio) que en otras partes de Costa Rica (Fig. 6c). Además, ambos sexos exhiben polimorfismo en la coloración ventral; muchos son

amarillos debajo pero algunos son rojos, con un 30% de los individuos rojos en algunas poblaciones.

El tamaño varía desde 7 hasta 9 mm de largo. La mayoría de los machos y algunas hembras son similares a *A. albofasciata*. Las hembras de *P. simulans* con pocas bandas o sin ellas son similares a las hembras de *Z. vilior* (Fig. 8b), pero *P. simulans* tiene la cara picuda en perfil y carece del área punteada atrás de la cabeza. Los individuos de *P. simulans* con bandas angostas son similares a *A. contigua* (Fig. 3a) o *A. albofasciata* (Fig. 1a), pero con una tercera banda anterior y sin una mancha en forma de V en los “hombros”. Algunos pocos *P. simulans* tienen las líneas transversas anaranjadas y son similares a *Prosapia* sp. cercana a *bicincta* (Fig. 7a), pero su ala no tiene el margen anterior anaranjado-rojizo y las características de la cabeza de esta especie.

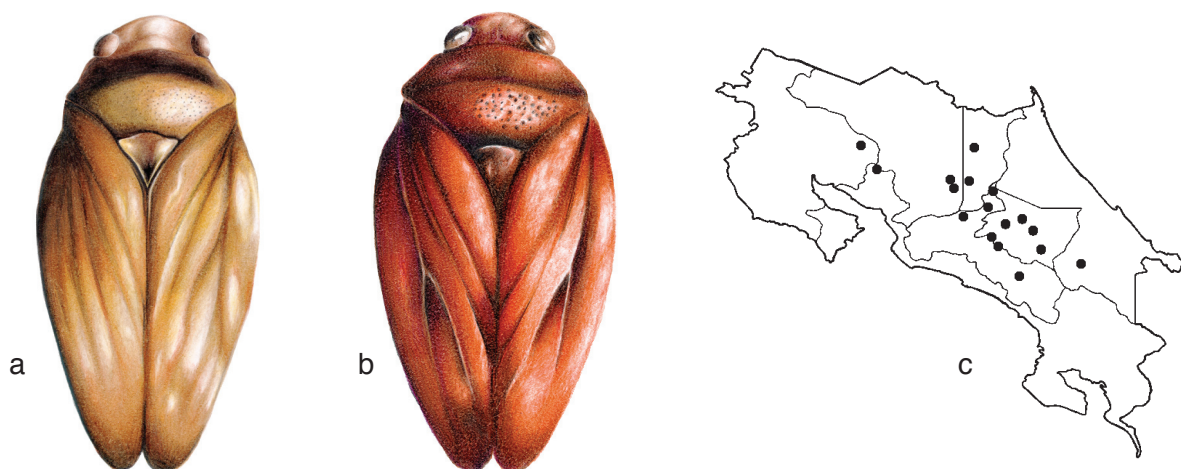


Figura 5. *Prosopia plagiata* macho de forma café (a) y hembra de forma roja (b), y su ubicación en Costa Rica (c).

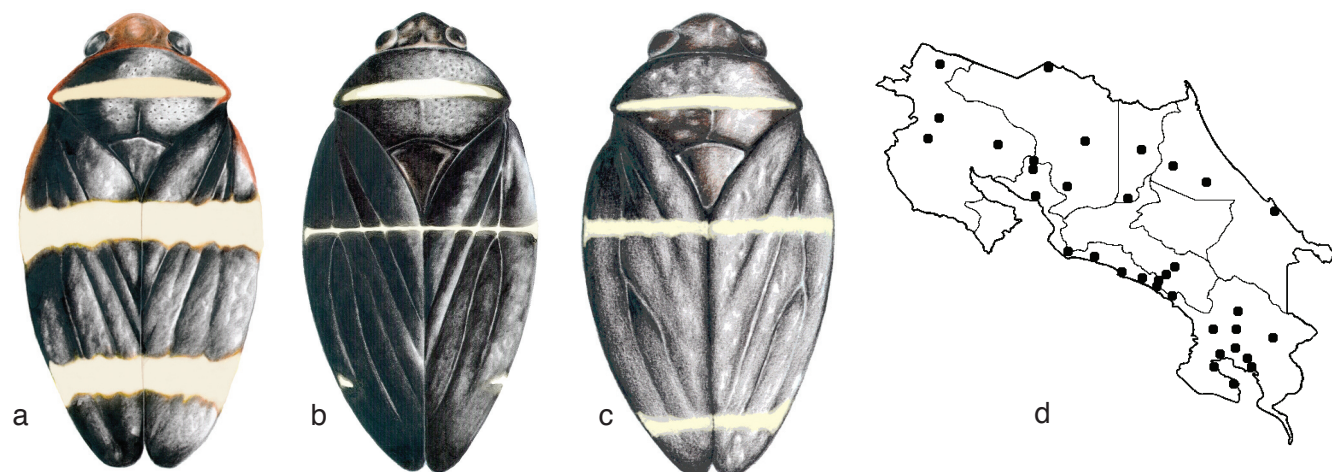


Figura 6. *Prosopia simulans* macho de forma típica (a), hembra de forma oscura (b), macho de forma oscura (c) y su ubicación en Costa Rica (d).

-*Prosapia* sp., cercana a *bicincta* (Fig. 7a y b)

Existe un cercópido taxonómicamente muy similar a la especie norteamericana *Prosapia bicincta*, considerada como uno de los mayores problemas en los pastizales del área de Monteverde (provincia de Puntarenas) (Peck 1998, 1999). También ha sido recolectada en otras localidades ubicadas en tierras altas (Fig. 7b). Como no tiene un nombre científico establecido, esta especie se designa temporalmente como *Prosapia* cercana a *bicincta*. Exhibe un dimorfismo sexual ligero pero consistente: las bandas dorsales transversales son un poco más anchas y de un color anaranjado más brillante en los machos que en las hembras. Tiene un fondo negro con tres líneas transversas sobresalientes, anaranjadas brillantes en machos, menos brillantes en hembras; 8-10 mm de largo. Las bandas de las hembras son más angostas que las de los machos. Ambos sexos tienen manchas anaranjadas-rojizas en los márgenes anteriores de las alas y en la cabeza, lo cual es diferente de cualquier otro salivazo de Costa Rica. A veces se puede confundir esta especie con *P. simulans* (Fig. 6a).

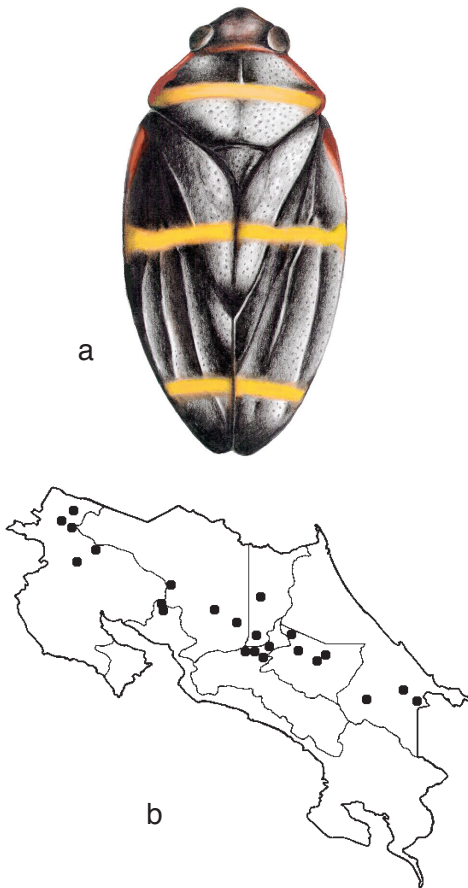


Figura 7. Especie no descrita, cercana a *P. plagiata* (a) y su ubicación en Costa Rica (b).

-*Prosapia* sp., cercana a *plagiata* (no hay figura)

Una especie no descrita muy similar a *P. plagiata* alcanza poblaciones a nivel de plaga en pastos en tierras altas en una área limitada cerca de San Vito de Coto Brus (provincia de Puntarenas).

El género *Zulia*

Este género se distribuye desde Costa Rica hasta Ecuador e incluye plagas de importancia en pastizales en Colombia (Calderón et al. 1982, Peck 2001). En Costa Rica, solo existe una especie considerada como plaga en caña de azúcar y pastos.

Zulia vilior (Fowler) (Fig. 8a, b y c)

Esta especie ha sido recolectada solo en Costa Rica (Fig. 8c); sin embargo, probablemente ocurre también en regiones adyacentes de Panamá y Nicaragua. *Z. vilior* es muy común en pastizales en muchas partes de Costa Rica, pero está ausente en las tierras altas y muy escasa en la provincia de Guanacaste. Tanto las hembras como los machos son sutilmente polimórficos

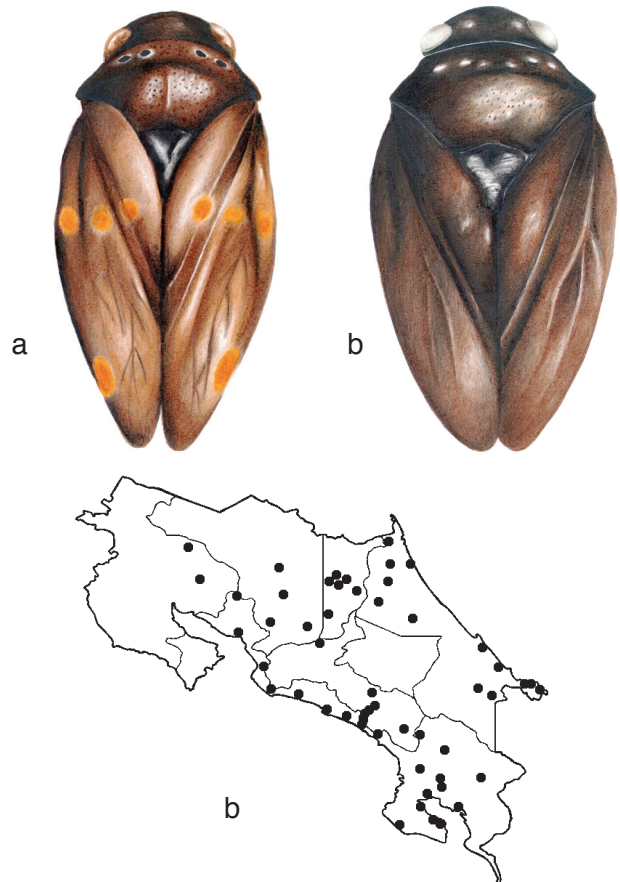


Figura 8. *Zulia vilior* macho con manchas anaranjadas (a) y hembra sin manchas anaranjadas (b) y su distribución en Costa Rica (c).

en coloración dorsal, con mucha variación en las dos bandas transversas de manchas anaranjadas. Muchos individuos son enteramente café o negro-café (Fig. 8b), otros tienen las bandas pronunciadas y algunos son intermedios (Fig. 8a). En unos pocos individuos las manchas anaranjadas se unen para formar líneas trasversas completas. También hay dimorfismo sexual en cuanto al tamaño y el color de fondo. Por lo general, las hembras son más grandes y oscuras que los machos. A veces se puede confundir las hembras de esta especie con las hembras oscuras de *P. simulans* (Fig. 6b) o los machos de esta especie (sin manchas anaranjadas) con los machos de color café de *P. plagiata* (Fig. 5a).

Discusión

Los esfuerzos realizados para controlar los salivazos en Costa Rica han sido obstaculizados por la carencia de información clara sobre la distribución e identificación de las especies involucradas. Los mapas e identificaciones presentados aquí deberían facilitar el trabajo de los entomólogos y agrónomos de la región.

Sin embargo, quedan algunas preguntas sin resolver. Los nombres científicos exactos de dos de las nueve especies incluidas aquí requieren más investigación. Sin duda, los mapas de distribución no son completos. Cuando dos o más especies se encuentran juntas en números apreciables, no se cuenta con información precisa acerca de la intensidad del daño que ocasiona cada una al cultivo. No se sabe tampoco cómo pueden variar los protocolos de control para las diferentes especies en el campo, lo cual requiere más estudio por parte de los agrónomos.

Al final queda una observación intrigante. En muchos de los sitios de recolección de salivazos en la zona atlántica de Costa Rica estos fueron comunes en el césped pero muy escasos o totalmente ausentes en pastizales de los alrededores. Esta situación se presentó en Turrialba, Siquirres, Puerto Viejo (Heredia), Puerto Viejo (Limón) y Westfalia. Los pastizales en la zona atlántica rara vez sufren ataques serios por salivazos (J.L. Saunders, comunicación personal). Aparentemente, esta zona cuenta con un adecuado control natural, o bien, existen diferencias sutiles en las plantas hospedantes y se da una supresión de poblaciones de la plaga en pastizales localizados en estas áreas, pero no así en el césped. Este fenómeno merece ser investigado con más atención, puesto que podría ofrecer ideas útiles para el control de los salivazos.

Agradecimientos

Este trabajo está basado en una conferencia dada en el Segundo Congreso Centroamericano y del Caribe de Entomología, 17-21 de julio de 1995, San José, Costa Rica. Nos gustaría agradecer a las siguientes organizaciones que facilitaron colecciones o el acceso a sitios de recolección: Museo de Historia Natural (Museo Británico), CATIE, DIECA, Field Museum, Azucarera CATSA, Azucarera El Viejo, Finca Santa Fe La Fama, Finca La Palma, Finca Taboga, INBio, MAG-INTA, Museo de Insectos de la UCR, y la Organización para Estudios Tropicales.

Además, agradecemos el apoyo y la cooperación de las siguientes personas: Daniel Alfaro, Francisco Badilla, Devin Biggs, Lynn Carpenter, Marco Chacón, Daniel Coto, Carolina Godoy, Luis Diego Gómez, Juan Hernández, Gail Hewson, Ruth Moscovitch, Harry Nelson (q.d.g.e.), Rodrigo Oviedo, George Patterson, Daniel Peck, Carlos Sáenz, Joseph Saunders (q.d.g.e), Fermín Subiroz, Mick Webb, Bruce Young y a todos aquellos productores que generosamente dieron permiso para recolectar en sus propiedades. Se agradece a la Universidad de Roosevelt por el permiso y apoyo de la investigación de campo durante el segundo semestre de 1994. Un agradecimiento especial a Humberto J. Lezama por la diagramación de los salivazos, confección de los mapas y sugerencias realizadas. A Paul Hanson por las sugerencias oportunas y la traducción al español. Finalmente, se agradece a FITTACORI (Fundación para la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria) por el financiamiento para la confección de los dibujos.

Literatura citada

- Allard, GB. 1987. Prospects for the biocontrol of the sugarcane froghopper with particular reference to Trinidad. *Biocontrol News and Information* 8:105-115.
- Badilla F, F. 2002. Un programa exitoso de control biológico de insectos plaga de la caña de azúcar en Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 64:77-87.
- _____; Toledo, JC, Barreno, C. 1996. Patogenicidad de *Metarhizium anisopliae* en adultos de la "chinche salivosa" *Aeneolamia albofasciata* y *Prosapia* spp. (Homoptera: Cercopidae) en caña de azúcar en Escuintla, Guatemala. *Manejo Integrado de Plagas* 42:39-44.
- Calderón, M; Arango, G; Varela, FA. 1982. Cercópidos Plagas de los Pastos en América Tropical. *Biología y Control. Guía de Estudio*. Cali, CO, Centro Internacional de Agricultura Tropical. 51 p.
- Clark, WE; Ibarra-Díaz, GE; Van Cleave, H.W. 1976. Taxonomy and biology of spittlebugs of the genera *Aenolamia* Fennah and *Prosapia* Fennah (Cercopidae) in Northeastern Mexico. *Folia Entomológica Mexicana* 34:13-24.
- Coronado, R; Sosa, E. 1966. Campaña contra la mosca pinta y la escama algodonosa de los pastos. *Fitófilo* 50:5-52.
- Fagan, EB; Picado, OV. 1971. The influence of adult *Prosapia distanti* feeding on the forage quality of kikuyugrass in Costa Rica. *Turrialba* 21:181-183.
- Fernández, M; Ramos, A. 1986. Biología de *Prosapia (Monecphora) bicincta fraterna* (Homoptera: Cercopidae) en caña de azúcar y pasto. *Revista de Protección Vegetal (Cuba)* 1:43-50.
- Fewkes, DW. 1969. The control of froghoppers in sugar cane plantations. *In* Cane, JR; Williams, JR; Metcalfe, RW; Mathes, R. eds. *Pests of Sugar*. Amsterdam, NL, Elsevier. p. 309-324.

- Grimm, C. 2001. Economic feasibility of a small-scale production plant for entomopathogenic fungi in Nicaragua. *Crop Protection* 20:623-630.
- Guagliumi, P. 1962. Las Plagas de la Caña de Azúcar en Venezuela. Maracay, VE, Ministerio de Agricultura y Cría, Centro de Investigaciones Agronómicas.
- Jiménez, JA. 1978. Estudios tendientes a establecer el control integrado de las salivitas de los pastos. *Revista Colombiana de Entomología* 4:19-33.
- Martin, RM; Cox, JR; Alston, DG; Ibarra F, F. 1995. Spittlebug (Homoptera: Cercopidae) life cycle on buffelgrass in northwestern Mexico. *Annals of the Entomological Society of America* 88:471-478.
- Miles, JW; Lapointe, SL; Escandón, ML; Sotelo, G. 1995. Inheritance of resistance to spittlebug (Homoptera: Cercopidae) in interspecific *Brachiaria* spp. hybrids. *Journal of Economic Entomology* 88:1477-1481.
- Monzon, A. 2002. Producción, uso y control de calidad de hongos entomopatógenos en Nicaragua. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 63:95-103.
- Peck, DC. 1998. Natural history of the spittlebug *Prosapia* nr. *bicincta* (Homoptera: Cercopidae) in association with dairy pastures of Costa Rica. *Annals of the Entomological Society of America* 91:435-444.
- _____. 1999. Seasonal fluctuations and phenology of *Prosapia* spittlebugs (Homoptera: Cercopidae) in upland pastures of Costa Rica. *Environmental Entomology* 28:372-386.
- _____. 2001. Diversidad y distribución geográfica del salivazo (Homoptera: Cercopidae) asociado con gramíneas en Colombia y Ecuador. *Revista Colombiana de Entomología* 27:129-136.
- _____. 2002. Distribución y reconocimiento del salivazo de los pastos (Homoptera: Cercopidae) en la Costa Caribe de Colombia. *Pasturas Tropicales* 24:4-15.
- _____; Pérez, AM; Medina, JW. 2002. Biología y hábitos de *Aeneolamia reducta* y *A. lepidior* en la Costa Caribe de Colombia. *Pasturas Tropicales* 24:16-26.
- _____. 1998. Natural history of the spittlebug *Prosapia* nr. *bicincta* (Homoptera: Cercopidae) in association with dairy pastures of Costa Rica. *Annals of the Entomological Society of America* 91:435-444.
- Pickles, A. 1942. A discussion of researches on the sugar-cane frog hopper (Homop., Cercopidae). *Tropical Agriculture* 19:116-123.
- Salazar B, JD; Badilla F, F. 1997. Evaluación de dos cepas del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* y seis insecticidas granulados en el control de salivazo (*Aeneolamia postica*) (Hom: Cercopidae) en caña de azúcar en la región de San Carlos. *Manejo Integrado de Plagas* 43:9-18.
- Salguero-Navas, VE; Hidalgo, HH; Ortega, J. 2000. Economic injury level for adult frog hoppers, *Aeneolamia* spp. (Hemiptera: Cercopidae), in sugarcane in Guatemala. In Allsopp, PG; Suasaard, W. eds. ISSCT Sugarcane Entomology Workshop (4, 2000, Khon Kaen, Thailand). Proceedings. Brisbane, AU, International Society of Sugar Cane Technologists. p. 91-95.
- Thomas, D; Lapointe, S. 1989. Testing new accessions of Guinea grass (*Panicum maximum*) for acid soils and resistance to spittlebug (*Aeneolamia reducta*). *Tropical Grasslands* 23:232-239.
- Thompson, V. 1997. Spittlebugs nymphs (Homoptera: Cercopidae) in *Heliconia* flowers (Zingiberales: Heliconiaceae): Preadaptation and evolution of the first aquatic Homoptera. *Revista de Biología Tropical* 45:905-912.
- _____. 2004. Associative nitrogen fixation, C4 photosynthesis, and the evolution of spittlebugs (Hemiptera: Cercopidae) as major pests of Neotropical sugar cane and forage grasses. *Bulletin of Entomological Research* 94: 189-200.
- Tigano-Milani, MS; Gomes, ACMM; Sobral, BWS. 1995. Genetic variability among Brazilian isolates of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*. *Journal of Invertebrate Pathology* 65:206-210.
- Toriello, C; Mier, T. 1985. Panorama general de los hongos entomofitoforales en el control biológico de la mosca pinta en México. *Revista Mex. Mic.* 1:37-50.
- Vargas Picado, O. 1970. Estudio sobre la baba de culebra, *Prosapia distantis* (Homoptera: Cercopidae) y un ensayo sobre su combate en el pasto Kikuyo (*P. clandestinum* Hochst.). Tesis. San José, CR, Universidad de Costa Rica.