

Distribución y reconocimiento del salivazo de los pastos (Homoptera: Cercopidae) en la Costa Caribe de Colombia

Daniel C. Peck*

Introducción

La amplia diversidad taxonómica y distribución geográfica del salivazo de los pastos es un gran desafío para su manejo en gramíneas cultivadas. La primera implica una variación en biología, ecología e impacto, mientras que la segunda significa una variación en hábitats y sistemas de producción. Ya que esta variación probablemente alcanza un nivel relevante para el manejo del insecto, es necesario describir la asociación entre éste y su hábitat en las diferentes zonas donde es una plaga importante, lo que fortalece el conocimiento de los patrones y la variación mostrada por la plaga.

Existen 14 géneros de la familia Cercopidae (Homoptera) con especies que atacan gramíneas en las zonas neotropicales: *Aeneolamia*, *Deois*, *Isozulia*, *Kanaima*, *Mahanarva*, *Maxantonia*, *Notozulia*, *Prosapia*, *Sphenorhina*, *Tunaima* y *Zulia* (Peck, 2001). Los géneros *Monecphora* y *Tomaspsis* originalmente incluyeron especies relevantes, pero actualmente se encuentran reubicadas en otros géneros. Los géneros *Delassor* y *Phytozamia* fueron descritos en 1948, pero posteriormente en 1968, el primero fue reubicado en *Mahanarva* y el segundo fue sinonimizado con *Sphenorhina* (Fennah, 1948; 1968). Este complejo de especies nativas ataca gramíneas, desde el sureste de los Estados Unidos hasta el norte de Argentina.

La diversidad específica del salivazo está ilustrada en Colombia, donde se han reportado 15 especies de seis géneros asociadas con gramíneas cultivadas y silvestres; estas especies son: *A. bogotensis* (Distant), *A. lepidior* (Fowler), *A. reducta* (Lallemand), *A. varia* (F.), *M. andigena* (Jacobi), *M. phantastica* Breddin,

M. trifissa (Jacobi), *N. entreriana* (Berg), *P. simulans* (Walker), *S. rubra* (L.), *Sphenorhina* sp., *Z. birubromaculata* (Lallemand), *Z. carbonaria* (Lallemand), *Z. pubescens* (F.) y *Zulia* sp. nov. (Peck, 2001). Este complejo está ampliamente distribuido en el país, desde el nivel del mar hasta 3000 m.s.n.m., tanto en sistemas de producción intensiva como extensiva, y se encuentra asociado con casi todos los géneros de gramíneas forrajeras.

En el presente estudio se incluye el complejo salivazo asociado con las sabanas de la Costa Caribe de Colombia, compuesto por el género *Aeneolamia* Fennah y las especies *A. reducta* y *A. lepidior*. Las características del género se resumen en el estudio de Fennah (1968), quien formó el nuevo género basado en la especie tipo *Monecphora semifascia* Walker (= *Aeneolamia varia semifascia*). Hay ocho especies descritas en el género *Aeneolamia* distribuidas desde México hasta Argentina: *A. albofasciata* (Lallemand), *A. bogotensis*, *A. flavilatera* (Urich), *A. lepidior*, *A. postica* (Walker), *A. reducta*, *A. selecta* (Walker) y *A. varia*. Todas son plagas importantes en pastos y caña, con excepción de *A. sanguiniplaga*, que no tiene hospederos conocidos, y *A. bogotensis*, cuyo impacto no está documentado.

Los sinónimos de *A. lepidior* son: *Tomaspsis lepidior* Fowler (1897), *T. lepidior* [sic] Williams (1931) y *A. lepidior* Fennah (1948). Los sinónimos de *A. reducta* son: *Monecphora reducta* Lallemand (1924), *T. reducta* Williams (1931) y *A. reducta* Fennah (1948) (Metcalf, 1961). Tanto *A. lepidior* como *A. reducta* son conocidas en Costa Rica, Panamá, Colombia y Venezuela; también existe un reporte no confirmado de *A. lepidior* en el estado de Paraná, Brasil (Franco, 1953). En Colombia, hasta ahora, los únicos reportes publicados para ambas especies son *A. lepidior* en el departamento de Cauca (Figuerola, 1952) y *A. reducta* en el país (Calderón, 1982).

En este trabajo se describen la distribución geográfica de *A. lepidior* y *A. reducta* en la Costa Caribe

* Entomólogo Ecológico, Ph.D., Proyecto de Gramíneas y Leguminosas Tropicales, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia.
E-mail: d.peck@cgiar.org

de Colombia y los diferentes estados de desarrollo de los huevos, ninfas y adultos. Los objetivos fueron resumir la diversidad y distribución conocida del salivazo en este ecosistema, facilitar el reconocimiento de las especies y sus estados de vida, y comparar la nueva información con la de otras especies estudiadas para fortalecer los patrones establecidos o ampliar la variación conocida en este subgrupo de cercópodos.

Materiales y métodos

Distribución geográfica

La información de la distribución de las especies fue obtenida de trabajos de campo realizados entre 1996 y 2000 y de la revisión de colecciones en museos realizada en 1999 y 2000. Los datos de distribución fueron recopilados de especímenes mantenidos en seis instituciones: el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CNPQC), Campo Grande; el Museo Británico de Historia Natural (MBHN), Londres, Reino Unido; la Universidad de Cornell (UCOR), Ithaca, E.U.; la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira (UNP); y la Universidad del Valle (UV), Cali, Colombia.

A la información recopilada de las colecciones en museos se adicionaron datos de distribución obtenidos en los trabajos de campo realizados en la zona. En especial se incluyeron estudios realizados durante el período 1996-98 por investigadores del Centro de Investigación Turipaná de la Regional 2 de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), la Universidad de Sucre y del CIAT.

La identificación de cada espécimen adulto fue confirmada mediante la evaluación y la comparación de especímenes tipo ubicados en el MBHN. El análisis fue limitado a especies de cercópodos asociados con gramíneas cultivadas o silvestres en los departamentos de la Costa Caribe de Colombia: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Guajira, Magdalena y Sucre. Los datos fueron analizados al nivel de departamento y municipio.

Reconocimiento de los estados de desarrollo

Con el fin de caracterizar los estados de desarrollo, apoyar la diferenciación entre *A. reducta* y *A. lepidior*, y proveer datos para comparación con otras especies de cercópodos, se hicieron mediciones de ciertos aspectos morfológicos de los huevos, ninfas y adultos mediante un estereoscopio acondicionado con una reglilla ocular.

Huevos. Se midió el ancho y largo durante las diferentes fases generalizadas de desarrollo con el fin de apoyar las observaciones sobre los cambios externos que acompañan el desarrollo. Estas fases

correspondieron a S1, S2, S3 y S4 aplicadas a los huevos de *A. varia* (Fewkes, 1965) y *A. flavilatera* (Wiedijk, 1982), equivalentes, respectivamente, a huevos recién colocados, antes y después de la ruptura del corión, y próximos a eclosionar.

Ninfas. Para facilitar la diferenciación inicial entre instares de *A. reducta*, se realizaron mediciones de la distancia más ancha de la cápsula cefálica, normalmente a través de los ojos. Esta medida es considerada como la más diagnóstica para separar los instares de cercópodos (Kuenzi y Coppel, 1985; Magalhães et al., 1987; Peck, 1998). Tomando como base esta determinación inicial de instar, se realizaron mediciones morfológicas adicionales para describir otras características que acompañan los cambios en los instares. Se midieron el largo del cuerpo (mayor distancia entre anteclípeo y punto final del abdomen), el largo de los estiletes (desde el punto distal del labro hasta el punto final del estilete) y el largo de los muñones alares anteriores.

Adultos. Igual que en las ninfas, se midió el ancho de la cápsula cefálica, y el largo del cuerpo (sin alas), los estiletes y las alas anteriores. Se adicionó el ancho del cuerpo y el largo del cuerpo con las alas.

Análisis

Se utilizó la prueba HSD de Tukey-Kramer (SAS Institute, 1998) para comparaciones múltiples (In-transformado) para detectar diferencias en el tamaño de los estados de vida ninfal y adulto de *A. reducta*. Se utilizó la Prueba Tukey (In-transformado) para determinar las diferencias en el tamaño de los sexos de adultos de *A. lepidior*. No se incluyeron ninfas de *A. lepidior* porque no fue posible recolectar suficientes para fines del estudio.

Resultados

Material observado

Se examinaron más de 2700 especímenes montados en las seis instituciones antes mencionadas, y que representaron las especies de cercópodos asociados con gramíneas. Para la Costa Caribe se obtuvieron 72, 0, 1, 2, 0 y 1 registros de distribución en CIAT, CNPQC, MBHN, UCOR, UNP y UV, respectivamente. De estos registros, 9, 1, 28, 15, 0, 12 y 16 fueron localizados en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Guajira, Magdalena y Sucre, respectivamente. A través de las actividades de campo realizadas por el CIAT, Corpoica y la Universidad de Sucre se obtuvieron registros en seis municipios adicionales de Córdoba y tres de Sucre; algunos de estos municipios fueron representados por localidades múltiples (vereda, finca, hacienda).

Diversidad taxonómica

Se hallaron dos especies de cercópodos asociados con gramíneas en la región: *A. lepidior* y *A. reducta*, las que se distinguen fácilmente por sus características externas, principalmente por el patrón de color y el tamaño (ver Figura 8). Entre las poblaciones estudiadas se encontró muy poca variación intraespecífica en los patrones de color. Adicionalmente, *Z. carbonaria* (Lallemand) fue reportada recientemente en Córdoba (W. Medina, Corpoica-C.I. Turipaná, comunicación personal), pero esto no ha sido aún confirmado.

Distribución geográfica

La distribución de *A. lepidior* fue confirmada para los departamentos colombianos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Caldas, Cesar, Córdoba, Magdalena, Santander, Sucre y Valle; también se conoce de la Isla Gorgona (Cauca) (Figura 1). En la Costa Caribe su presencia ha sido documentada en varios municipios por departamento, así: tres de los 25 municipios en Atlántico, 3/39 en Bolívar, 2/24 en Cesar, 2/26 en Córdoba, 1/21 en Magdalena y 2/24 en Sucre (Cuadro 1); aún no ha sido reportado en Guajira. La distribución conocida de *A. reducta* incluye los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Magdalena, Meta, Santander, Sucre y Tolima. En los departamentos de la Costa Caribe ha sido detectado en

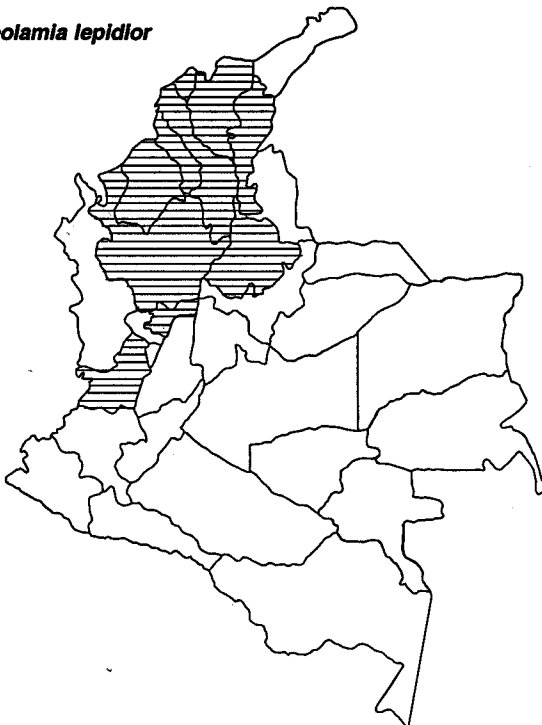
Atlántico (5 municipios), Bolívar (6), Cesar (13), Córdoba (10), Magdalena (3) y Sucre (9). Al igual que *A. lepidior*, no ha sido reportada en Guajira.

Reconocimiento de los estados de desarrollo

Caracterización morfológica de los huevos. No se detectaron diferencias en el desarrollo generalizado de los huevos entre las dos especies. Estos pasaron por cuatro estados de desarrollo morfológicamente diferenciados por la apariencia externa y el tamaño. Los huevos en S1 recién colocados presentaron color amarillo-pálido y no mostraron evidencia de desarrollo. Aunque fue evidente la línea de eclosión, que se extendió del punto anterior hasta la mitad del corión, no se observó opérculo (tapa de eclosión) ni puntos de pigmento (Figura 2). Al terminar esta fase, apareció un punto rojo-pálido en la mayor parte de los individuos, 1/4-1/2 de la distancia del polo anterior y al posterior.

En la fase S2, el opérculo se hizo evidente en la porción anterior del corión por debajo de la línea de eclosión y creció desde una incipiente raya gris hasta una elipse gris oscuro. Todavía se notaba la punta roja-pálida en la mayoría de huevos por debajo del opérculo en la misma posición como en la fase S1. En la fase S3, el corión se abrió a lo largo de la línea de eclosión exponiendo la superficie negro del opérculo. Al terminar esta fase, la mancha roja se desplazó hasta un punto 3/4 de la distancia del polo anterior al posterior.

Aeneolamia lepidior



Aeneolamia reducta

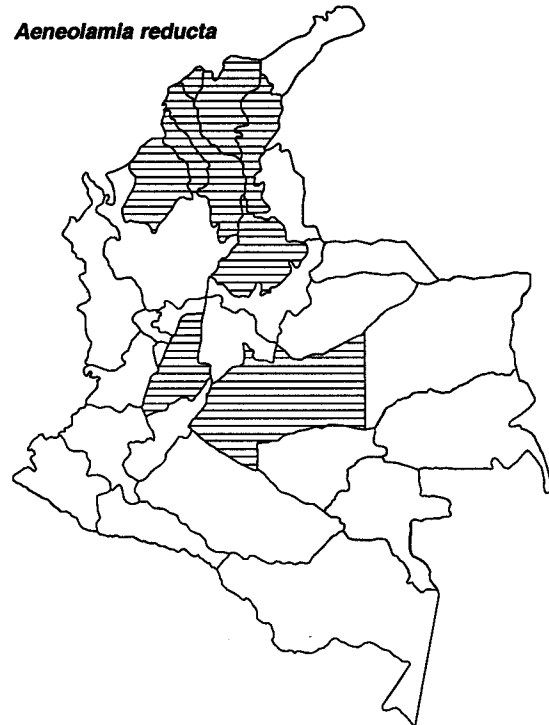


Figura 1. Distribución geográfica conocida de *Aeneolamia lepidior* y *A. reducta* en Colombia, por departamento.

Cuadro 1. Municipios de la región Caribe de Colombia donde se han detectado *Aeneolamia lepidior* y *A. reducta*.

Departamento	Municipio	Especie encontrada	
		<i>A. reducta</i>	<i>A. lepidior</i>
Atlántico	Baranoa	X	X
	Barranquilla	X	X
	Galapa	X	X
	Luruaco	X	—
	Sabanalarga	X	—
Bolívar	Cartagena	X	—
	Manguané	X	—
	San Jacinto	X	X
	San Juan de Nepomuceno	X	X
	Santa Catalina	X	—
	Turbaco	X	X
Cesar	Aguachica	X	—
	Augustín Codazzi	X	—
	Becerril	X	—
	Bosconia	X	X
	Chiriguaná	X	—
	Curimaní	X	—
	El Copey	X	—
	El Paso	X	—
	Pailitas	X	—
	Pelaya	X	—
	San Diego	X	—
San Martín	X	—	
Valledupar	X	X	
Córdoba	Buenavista	X	—
	Ciénaga de Oro	X	X
	Cereté	X	—
	Chinú	X	—
	Momil	X	—
	Montería	X	—
	Planeta Rica	X	X
	Sahagún	X	—
	Tierralta	X	—
	Valencia	X	—
Magdalena	Aracataca	X	—
	Fundación	X	—
	Santa Marta	X	X
Sucre	Buenavista	X	—
	Corozal	X	—
	Majagual	X	—
	Ovejas	X	—
	Sampuéz	X	—
	San Juan de Betulia	X	—
	Sincé	X	—
	Sincelejo	X	X
Tolúviejo	X	X	

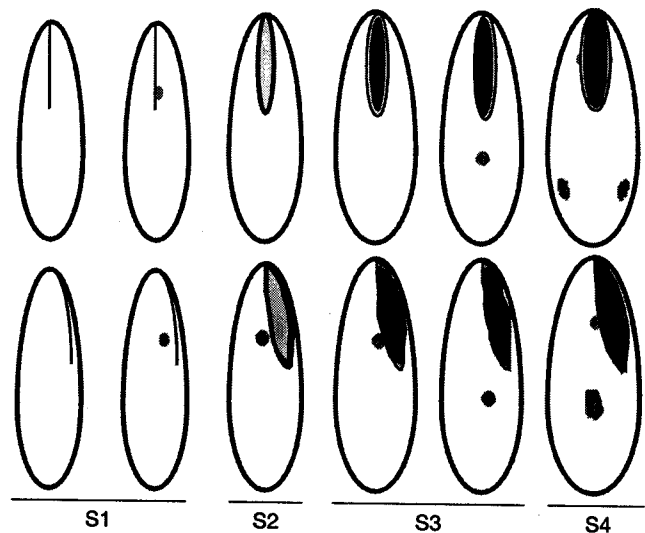


Figura 2. Fases de desarrollo generalizado para *Aeneolamia lepidior* y *A. reducta*: S1 (recién colocado), S2, S3, S4 (próximo a eclosionar). Se muestra la vista ventral (arriba) y lateral (abajo).

Finalmente, los huevos en la fase S4 revelaron dos parejas de puntos rojos asociados con la ninfa próxima a emerger. La pareja más oscura y pequeña representaba los ojos de la ninfa y se presentaron a cada lado del opérculo. La pareja menos oscura y más grande representaba los puntos de pigmento abdominal de la ninfa y aparecieron en los costados del corión. En los huevos próximos a eclosionar fue posible observar el estilite de la ninfa al lado del opérculo.

Los huevos de *A. reducta* recién colocados medían 0.27 mm de ancho y 0.82 mm de largo, mientras que los próximos a eclosionar medían, respectivamente, 0.33 mm y 0.89 mm (Cuadro 2); las mediciones de tamaño indicaron que se hinchaban a medida que se desarrollaban. Ambas dimensiones —ancho y largo— incrementaron entre cada fase, excepto el largo entre S1 y S2. Los huevos de *A. lepidior* recién colocados medían 0.29 mm de ancho x 0.91 de largo, mientras que los próximos a eclosionar medían, respectivamente, 0.39 y 1.00 mm (Cuadro 2). Estas dimensiones incrementaron entre cada fase, excepto el largo entre S3 y S4.

Caracterización morfológica de las ninfas. Se confirmaron cinco instares ninfales para *A. reducta*. El ancho de la cápsula cefálica resultó ser un carácter diagnóstico para separar los instares. En el histograma se presentaron cinco picos independientes sin traslape, lo que confirma la existencia de cinco clases de tamaño (Figura 3). Por el contrario, los picos para el largo del cuerpo y del estilite sí presentaron traslape entre los instares (Figuras 4 y 5). En los instares I y II no se presentaron muñones alares lo suficientemente desarrollados para ser medidos (Figura 6).

Cuadro 2. Promedio \pm error estándar y rango de tamaño (mm) de los estados de desarrollo de huevos de *Aeneolamia reducta* y *A. lepidior*.

Especie	Promedio	Instar			
		S1	S2	S3	S4
<i>A. reducta</i>	Ancho	0.27 \pm 0.002 a* (0.23-0.36)	0.27 \pm 0.002 b (0.26-0.30)	0.29 \pm 0.001 c (0.26-0.33)	0.33 \pm 0.001 d (0.29-0.37)
	Largo	0.82 \pm 0.003 a (0.71-0.90)	0.82 \pm 0.005 a (0.76-0.91)	0.85 \pm 0.003 b (0.77-0.96)	0.89 \pm 0.003 c (0.80-0.96)
	n	150	150	150	150
<i>A. lepidior</i>	Ancho	0.29 \pm 0.002 a (0.24-0.35)	0.31 \pm 0.004 b (0.29-0.35)	0.35 \pm 0.005 c (0.30-0.40)	0.39 \pm 0.006 d (0.33-0.45)
	Largo	0.91 \pm 0.003 a (0.84-1.00)	0.94 \pm 0.009 b (0.90-1.00)	0.98 \pm 0.007 c (0.90-1.05)	1.00 \pm 0.005 c (0.95-1.05)
	n	120	23	23	25

* Valores en una misma hilera seguidos de letras iguales no difieren en forma significativa ($P < 0.05$), según la prueba de Tukey-Kramer.

A pesar del traslape entre instares, se encontraron diferencias significativas entre mediciones; así, del instar I hasta V se incrementó el tamaño de la cabeza, el cuerpo, el estilete y los muñones alares (Cuadro 3). Con excepción del largo del cuerpo, no se encontraron diferencias en estas mediciones entre las dos fases diferenciadas del instar V —Va (temprana) y Vb (tarde).

Aunque fue posible distinguir entre estas dos fases de desarrollo, no se consideran como instares distintos, ya que no se separaron por una muda.

Reconocimiento de los instares. Los instares fueron morfológicamente diferenciados con una alta precisión, una vez se conocieron sus características clave;

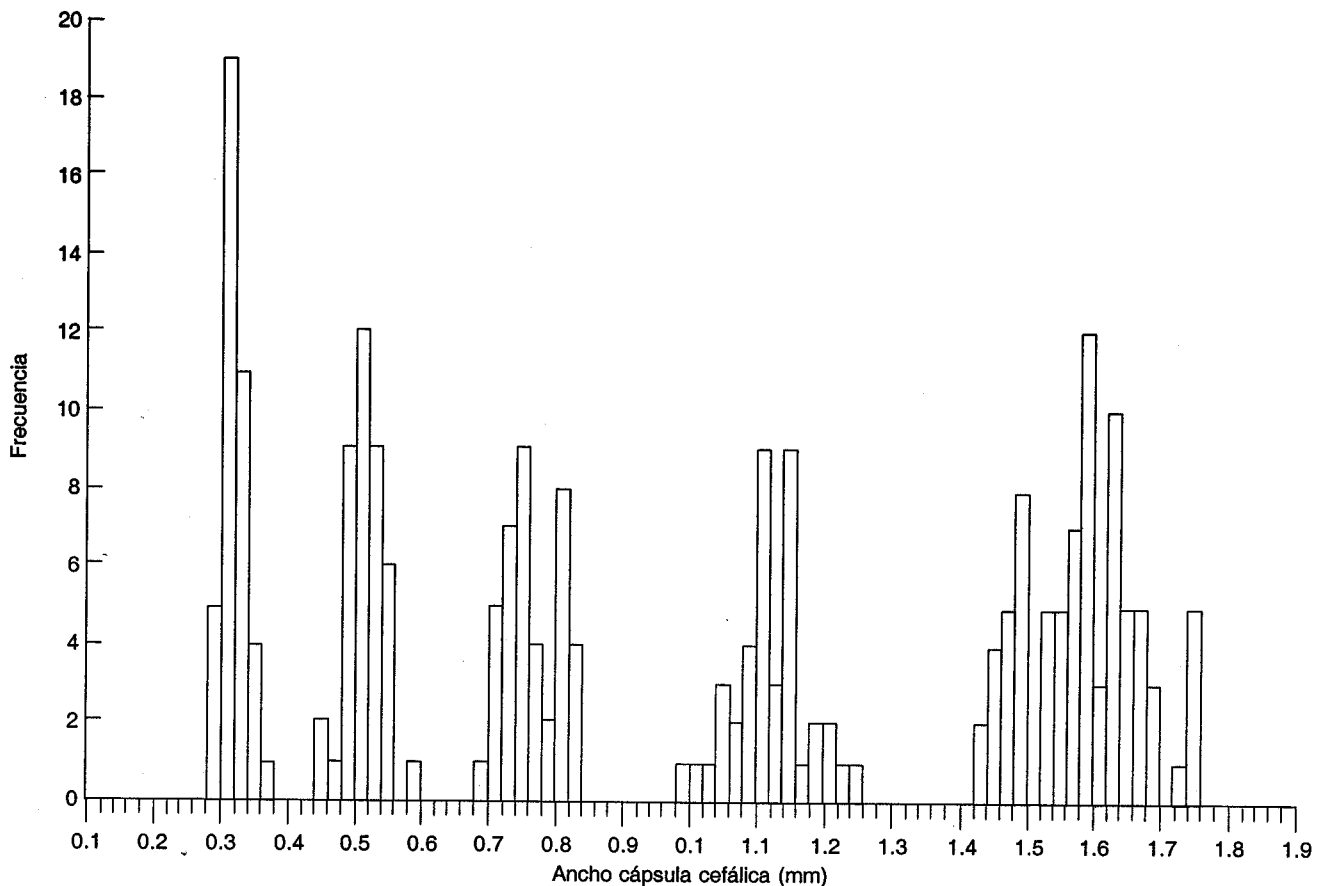


Figura 3. Distribución de frecuencia del ancho de la cápsula cefálica de las ninfas ($n = 240$) de *Aeneolamia reducta*. Los cinco picos indican clases de tamaño diferentes o instares.

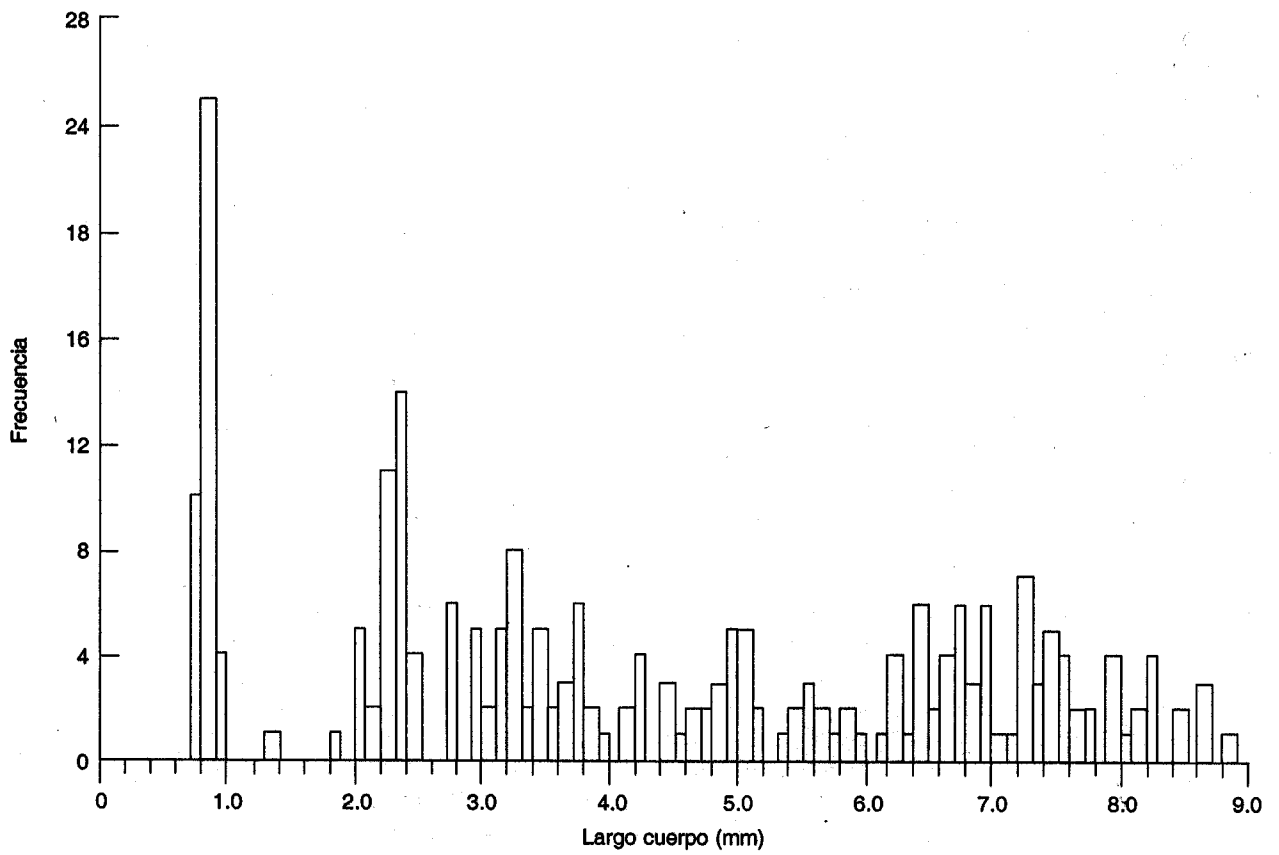


Figura 4. Distribución de frecuencia del largo del cuerpo de las ninfas ($n = 240$) de *Aeneolamia reducta*.

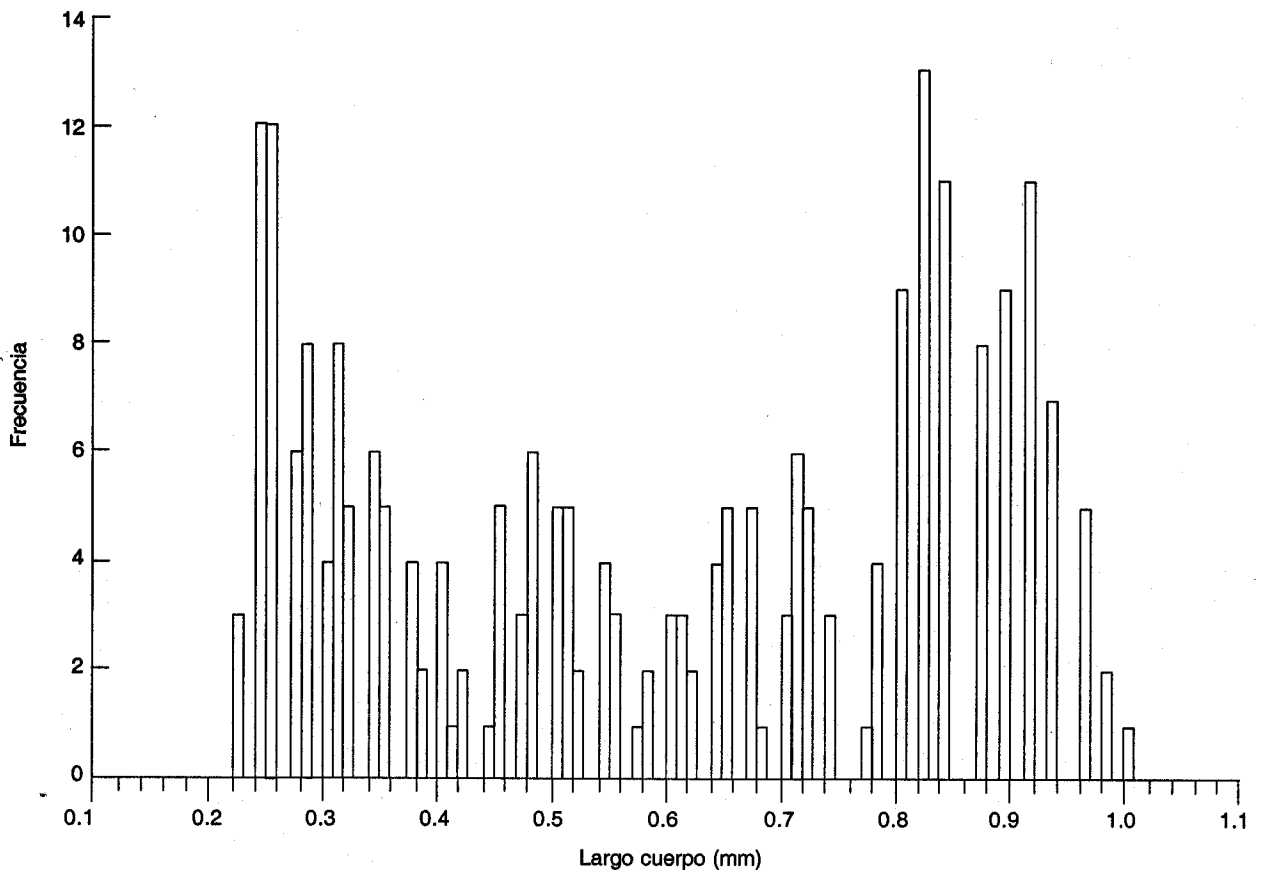


Figura 5. Distribución de frecuencia del estilete de las ninfas ($n = 240$) de *Aeneolamia reducta*.

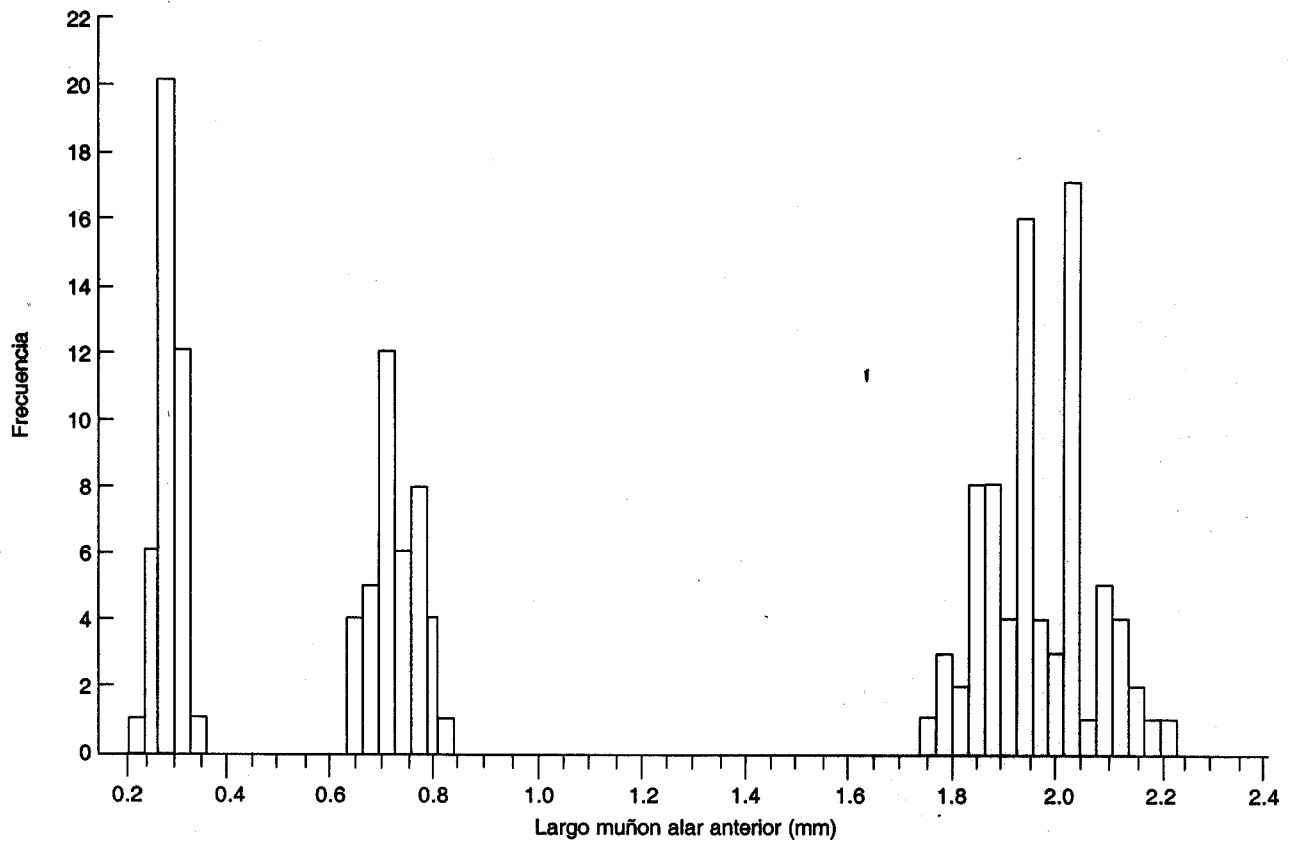


Figura 6. Distribución de frecuencia del muñón alar anterior de las ninfas (n = 160) de *Aeneolamia reducta*.

Cuadro 3. Promedio \pm error estándar y rango de tamaño (mm) de los estados de vida ninfal y adulto de *Aeneolamia reducta*. n = 40 individuos en cada especie.

Estado de vida	Ancho cabeza	Largo cuerpo sin alas	Largo cuerpo con alas	Ancho cuerpo	Largo estilete	Largo ala anterior
Instar I	0.32 \pm 0.003 a* (0.29-0.37)	0.86 \pm 0.016 a (0.71-1.37)	— —	— —	0.26 \pm 0.003 a (0.23-0.30)	— —
Instar II	0.51 \pm 0.004 b (0.46-0.59)	2.30 \pm 0.029 b (1.84-2.73)	— —	— —	0.34 \pm 0.005 b (0.29-0.41)	— —
Instar III	0.76 \pm 0.006 c (0.69-0.83)	3.29 \pm 0.047 c (2.70-3.85)	— —	— —	0.51 \pm 0.007 c (0.43-0.63)	0.29 \pm 0.004 a (0.23-0.34)
Instar IV	1.12 \pm 0.009 d (0.99-1.24)	4.79 \pm 0.086 d (3.71-5.71)	— —	— —	0.68 \pm 0.007 de (0.59-0.77)	0.73 \pm 0.007 b (0.64-0.81)
Instar Va (temprano)	1.57 \pm 0.012 e (1.45-1.74)	6.83 \pm 0.108 g (5.07-8.29)	— —	— —	0.87 \pm 0.009 f (0.78-0.98)	1.93 \pm 0.014 c (1.79-2.12)
Instar Vb (tarde)	1.59 \pm 0.014 e (1.43-1.74)	7.52 \pm 0.114 h (6.14-8.86)	— —	— —	0.88 \pm 0.009 f (0.78-1.01)	1.99 \pm 0.016 c (1.77-2.19)
Adulto macho	1.69 \pm 0.010 f (1.52-1.81)	5.54 \pm 0.088 e (4.50-6.50)	6.62 \pm 0.055 a (5.93-7.71)	3.18 \pm 0.030 a (2.78-3.52)	0.67 \pm 0.007 d (0.59-0.74)	5.36 \pm 0.044 d (4.57-5.86)
Adulto hembra	1.86 \pm 0.013 g (1.67-2.04)	6.35 \pm 0.116 f (4.29-7.79)	6.96 \pm 0.049 b (6.21-7.57)	3.44 \pm 0.030 b (3.11-3.85)	0.71 \pm 0.006 e (0.63-0.78)	5.62 \pm 0.032 e (5.07-6.07)

* Valores en una misma columna seguidos de letras diferentes difieren en forma significativa ($P < 0.05$), según la prueba de Tukey-Kramer.

además de la cápsula cefálica se utilizaron otros aspectos físicos útiles para determinar el instar sin tener que hacer mediciones. El nivel de esclerotización del dorso del tórax y la forma y el tamaño de los muñones alares fueron especialmente útiles, pero el número de segmentos de las antenas y de segmentos en los tarsos, así como la forma de los ojos, también variaron entre instares. A continuación se resumen las características principales de cada instar.

Instar I. Recién emergido del huevo fue difícil de encontrar en el campo debido a su tamaño pequeño y escasa masa de espuma. Presentó tendencia a esconderse en la superficie del suelo o entre la hojarasca, a veces en las fisuras debajo de la superficie del suelo. En este instar, la cápsula cefálica mide, en promedio, 0.32 mm de ancho. Los muñones alares, tanto anterior como posterior, están ausentes. La esclerotización del tórax es también aparentemente ausente. La pigmentación roja de los ojos compuestos toma forma irregular, normalmente como una aglomeración de grupos de omatidias pigmentadas. El tarso tiene, aparentemente, un solo segmento con el pretarso y sus dos uñas reducidas o ausentes. La antena tiene, aparentemente, cinco segmentos con una arista terminal del mismo largo que el segmento 5.

Instar II. Presenta una cápsula cefálica de 0.51 mm de ancho. Los muñones alares, tanto los anteriores como los posteriores, son diminutos y apenas notables y se extienden apenas hasta el borde de sus segmentos torácicos. Los escleritos torácicos son muy reducidos, aunque están presentes. Los ojos tienen la misma apariencia que en el instar I. El tarso tiene, aparentemente, un solo segmento con un pretarso de dos uñas definidas. La antena tiene siete segmentos con una arista ancha terminal.

Instar III. Presenta una cápsula cefálica de 0.76 mm de ancho. Los muñones alares anteriores se extienden hasta el borde anterior o centro del metatórax y entre 1 y 1.25 veces más largos que el largo del dorso del mesotórax. Los muñones alares posteriores alcanzan el borde anterior del primer segmento abdominal. El esclerito dorsal metatorácico se encuentra muy reducido entre los muñones. La pigmentación de los ojos tiene forma oval hasta irregular con bordes difusos. A veces está separado en grupos de ommatidia pigmentadas. El tarso tiene, aparentemente, un solo segmento. La antena tiene siete segmentos más una proyección terminal.

Instar IV. Presenta una cápsula cefálica de 1.12 mm de ancho. Los muñones alares anteriores alcanzan el centro o borde posterior del metatórax y son 1.5 veces más largos que el dorso del mesotórax. Los

muñones alares posteriores alcanzan el primer segmento abdominal y son dos veces más largos que el dorso del metatórax. El esclerito dorsal metatorácico está parcialmente reducido entre los muñones. La pigmentación de los ojos tiene forma oval, elíptica o medio círculo vertical con bordes parcialmente difusos. El tarso tiene dos segmentos. La antena tiene ocho segmentos, pero el último está reducido, solamente a la mitad del largo del segmento 7.

Instar V. Para una identificación más precisa sobre las clases de edad, se lograron distinguir las ninfas del instar V próximas a transformarse al estado adulto (Vb). El instar Va presenta una cápsula cefálica de 1.57 mm de ancho. Los muñones alares anteriores alcanzan el segundo segmento abdominal y son dos veces más largos que el dorso del mesotórax. Los muñones alares posteriores alcanzan el tercer segmento abdominal y son tres veces más largos que el dorso del metatórax. El esclerito dorsal metatorácico no está reducido entre los muñones. Los ojos tienen la misma forma que en el instar IV, pero con bordes distintos. El tarso tiene tres segmentos y la antena ocho, siendo los segmentos 7 y 8 del mismo largo.

El instar Vb tiene una cápsula cefálica de 1.59 mm y no es estadísticamente diferente al instar Va. El largo del estilete y el largo de los muñones alares es parecido a los del instar Va, mientras que el largo del cuerpo es mayor. Se distingue más fácilmente del instar Va por tener visibles las espinas laterales y/o corona de espinas metatibiales oscuras del adulto próximo a salir. Aunque a veces se evidencia el pigmento del adulto en las alas, no siempre se presenta, especialmente, entre las especies cuyos adultos llevan colores indistintos.

Caracterización morfológica de los adultos

En *A. reducta*, el ancho de la cápsula cefálica y el largo de las alas incrementaron con cada estado de vida ninfal y adulto (Cuadro 3); los adultos, tanto las hembras como los machos, superaron en estas mediciones al instar V. Aunque el largo del cuerpo y el estilete incrementaron con cada instar, estas dos mediciones fueron más pequeñas en los adultos que en el instar V.

En todas las mediciones, las hembras de *A. reducta* y *A. lepidior* fueron más grandes que en los machos, excepto en la longitud del estilete de la segunda especie (Cuadros 3 y 4). De la misma manera, los adultos (sexos combinados) de *A. lepidior* superaron a los adultos de *A. reducta* en cada una de las seis mediciones (Tukey, $P < 0.0001$), a pesar de traslape entre el tamaño de hembras de *A. reducta* y machos de *A. lepidior* (Figura 7).

Cuadro 4. Promedio \pm error estándar y rango de tamaño (mm) por sexo de los adultos de *Aeneolamia lepidior*.

Sexo	n	Ancho cabeza	Largo cuerpo sin alas	Largo cuerpo con alas	Ancho cuerpo	Largo estilete	Largo ala anterior
Macho	19	1.85 \pm 0.014 a* (1.78-1.96)	6.69 \pm 0.157 a (5.43-8.14)	7.59 \pm 0.059 a (7.00-8.07)	3.70 \pm 0.038 a (3.43-4.00)	0.78 \pm 0.012 a (0.70-0.85)	6.28 \pm 0.050 a (5.86-6.64)
Hembra	20	2.03 \pm 0.019 b (1.85-2.18)	7.18 \pm 0.135 b (6.07-8.36)	7.91 \pm 0.066 b (7.50-8.79)	4.05 \pm 0.044 b (3.57-4.36)	0.79 \pm 0.010 a (0.70-0.85)	6.52 \pm 0.050 b (6.14-7.00)

* Valores en una misma columna seguidos de letras iguales no difieren en forma significativa ($P < 0.05$), según la prueba de Tukey.

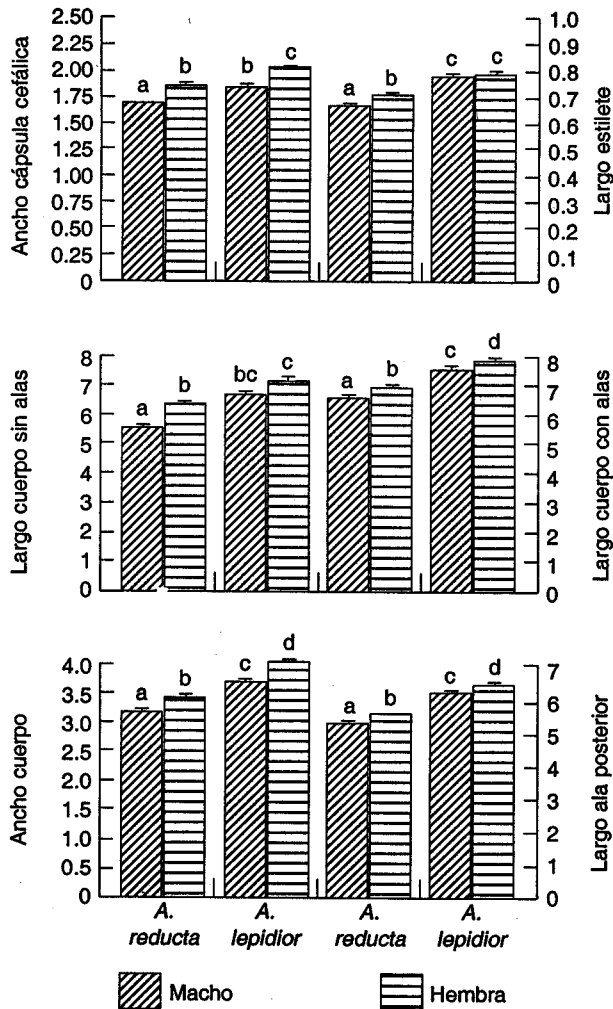


Figura 7. Promedio de seis mediciones morfológicas (en mm) para los sexos de los adultos de *Aeneolamia reducta* y *A. lepidior*. Para cada medida, las columnas seguidas de letras iguales no difieren en forma significativa ($P < 0.05$), según la prueba de Tukey.

Reconocimiento de las especies

Además de las diferencias en tamaño descritas anteriormente, ambas especies se distinguen fácilmente por los patrones de color de las alas. *Aeneolamia lepidior* tiene dos hileras transversales de puntos desde

rojos hasta anaranjados, normalmente con una línea del mismo color en la margen anterior de las alas formando una "V" (Figura 8). La hilera anterior normalmente tiene seis puntos, mientras que la posterior tiene cuatro. *Aeneolamia reducta* se distingue por dos bandas de color amarillo en el dorso, la anterior en forma de "Y" y la posterior en forma de "V", ambas con abertura hacia la cabeza (Figura 8). En estas especies, las manchas y las bandas contrastan con negro o café-oscuro, distinguiéndose, además, por diferencias en el edeago, la placa genital y el estilete genital del macho (Figura 9). Además, se distinguen de otras especies de salivazo en Colombia por sus patrones de color dorsal, ya que no se observó variabilidad intraespecífica en este carácter.

Discusión

Aeneolamia lepidior se encuentra en la región Caribe colombiana y en los departamentos de Antioquia, Caldas, Santander y Valle, mientras que *A. reducta* se encuentra en Meta, Tolima y Santander (Peck, 2001). Estas son las únicas especies de salivazo de los pastos conocidas en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba y Sucre. El análisis realizado en este estudio sobre la distribución a nivel de municipio se debe considerar preliminar, ya que hasta ahora no se ha hecho un recorrido detallado de la región y los especímenes en museos son relativamente escasos. Una evaluación más detallada de la presencia de salivazo servirá de base para el monitoreo de nuevas apariciones y difusión de la plaga, así como para detectar la llegada, introducción o emergencia de nuevas especies (Peck et al., 2001).

Los huevos de *A. reducta* y los de *A. lepidior* pasan por las cuatro fases generalizadas descritas para otras especies de salivazo (Fewkes, 1965; Wiedijk, 1982). Las observaciones en este estudio sobre ambas especies concuerdan con la descripción del desarrollo para *A. varia* (Fewkes, 1965). El incremento en el ancho y el largo de los huevos durante su desarrollo es debido, probablemente, a la carga de agua que acompaña el desarrollo. Esto se observa especialmente entre las fases S2 y S3, cuando revienta el corión. Este incremento en tamaño ha sido reportado

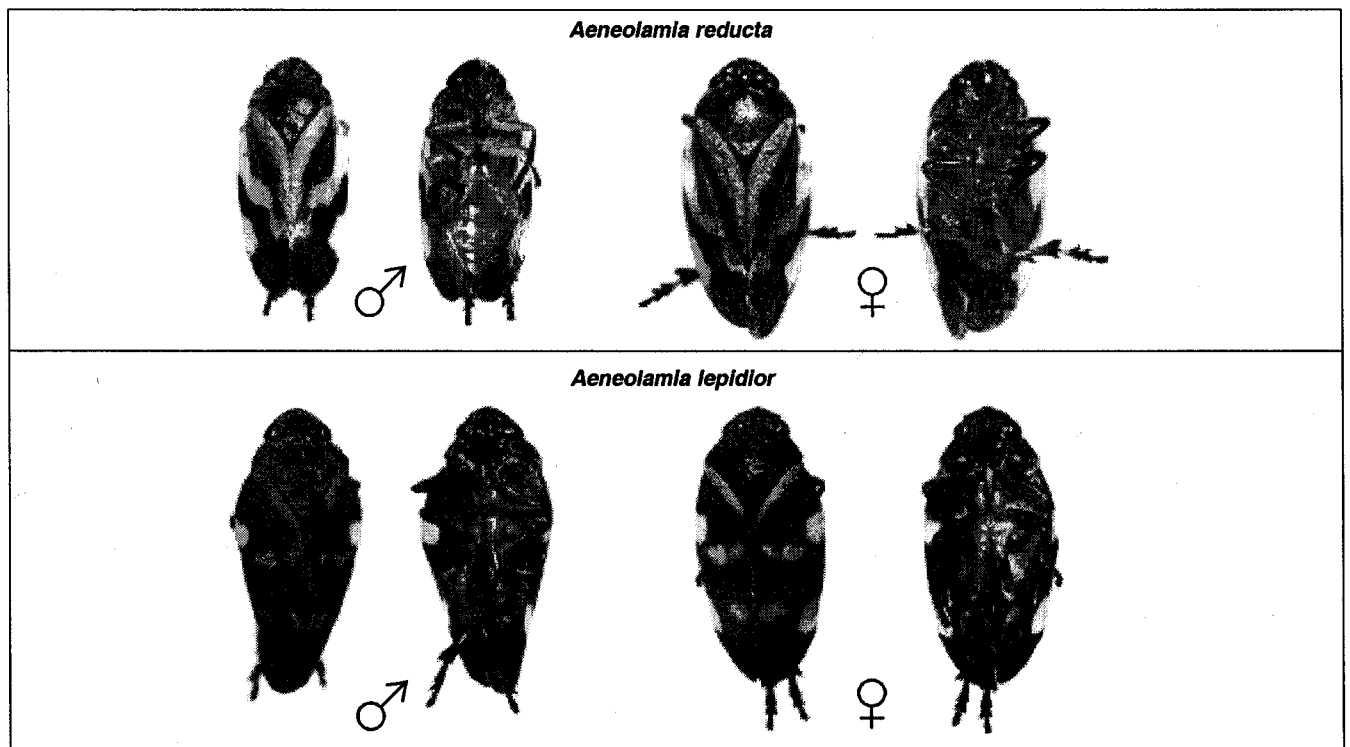


Figura 8. Adultos machos (izquierda) y hembras (derecha) de *Aeneolamia reducta* y *A. lepidior*. (Foto de K. Loeffler, Universidad de Cornell.)

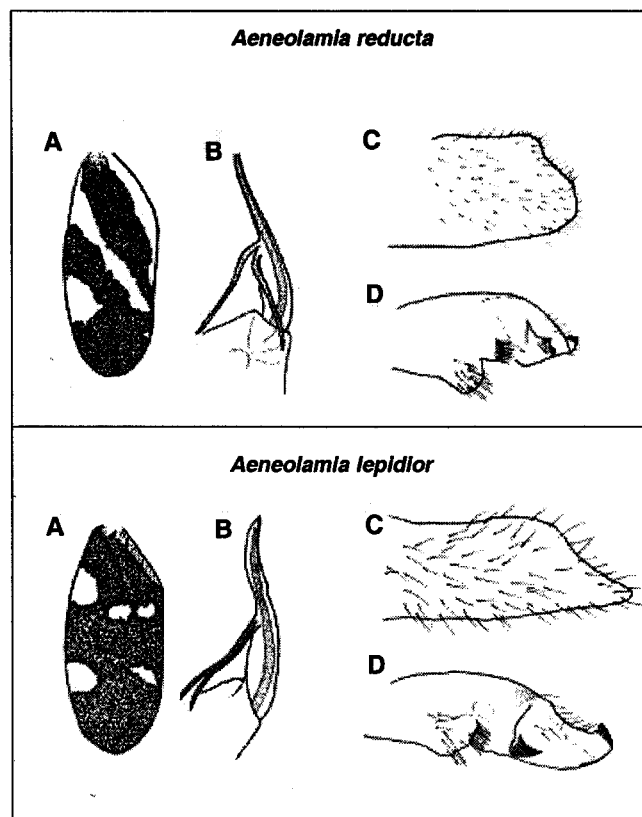


Figura 9. Diferencias en el patrón del ala anterior (A), edeago (B), placa genital (C) y estilo genital (D) del macho de *Aeneolamia reducta* y *A. lepidior*. (Dibujo de M. del P. Hernández, CIAT.)

para otras especies de salivazo, entre ellas, *A. varia* (CIAT, 1998), *M. trifissa* (Ballesteros y Gallego, 1999), *P. simulans* (Rodríguez et al., 2002), *Prosapia* sp. nov. (Peck, 1996), *Z. carbonaria*, *Z. pubescens* y *Zulia* sp. nov. (Rodríguez et al., 2002).

Igual que otras especies, las ninfas de *A. reducta* también pasan por cinco instares morfológicamente diferenciables. Aunque en algunos estudios se han reportado cuatro instares para algunas especies, no distinguieron entre los instares I y II. Toda la evidencia acumulada indica cinco instares para la superfamilia Cercopidea. El ancho de la cápsula cefálica presenta el menor grado de traslape entre instares y debe ser considerado como el carácter más diagnóstico de instar, tal como ocurre en otras especies de *Aeneolamia*, *Mahanarva*, *Prosapia* y *Zulia* (CIAT, 1998; Peck, 1998; Ballesteros y Gallego, 1999; Rodríguez et al., 2002; Morales et al., s.f. Con este y otros caracteres es posible determinar el instar con una alta precisión, además de individuos del instar V próximos a transformarse en adulto. Este reconocimiento facilita una alta resolución de clases de edad para estudios de biología y ecología poblacional.

La reducción en el largo del estilo al pasar de ninfa a adulto se conoce también en *M. trifissa* (Ballesteros y Gallego, 1999), *Prosapia* sp. nov. (Peck, 1998), *Z. carbonaria*, *Z. pubescens* y *Zulia* sp. nov.

(Rodríguez et al., 2002). El largo del estilete en insectos chupadores como cercópodos es un limitante en la selección de sitios de alimentación (Hoffman y McEvoy, 1985; 1986). Los adultos, siendo más móviles y de hábito aéreo, tienen a su alcance sitios de alimentación más amplios, a pesar de la reducción en el largo del estilete. Aunque los adultos, al igual que las ninfas, se alimentan a través del tejido del tallo, normalmente prefieren las partes aéreas de la planta (hojas) que tienen tejidos poco profundos.

Los adultos exhiben un polimorfismo sexual expresado por el menor tamaño de los machos comparado con las hembras. Esta observación ha sido confirmada en otras especies de *Aeneolamia*, *Mahanarva*, *Prosapia* y *Zulia* (CIAT, 1998; Peck, 1998; Ballesteros y Gallego, 1999; Rodríguez et al., 2002).

Al nivel de la región geográfica de la Costa Caribe de Colombia es fácil distinguir entre adultos de las especies presentes por patrones de color. En otras zonas de Colombia, el alto grado de variación intraespecífica que se presenta en especies como *A. varia* y *M. trifissa* dificulta la identificación de especies. Entre el complejo salivazo también hay mucha convergencia de patrones de color entre especies, como ciertos morfotipos de *A. varia* con *A. flavilatera*, y de *M. trifissa* con *Z. carbonaria*. Estas dificultades en la identificación de especies no existen entre el complejo de salivazo en la Costa Caribe de Colombia, que consiste únicamente en *A. reducta* y *A. lepidior*, las cuales exhiben muy poca variación intraespecífica en patrones de color.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados de este estudio se puede concluir que:

- *Aeneolamia reducta* (Lallemand) y *A. lepidior* (Fowler) son las especies más importantes de salivazo de los pastos que ocurren en la Costa Caribe de Colombia.
- La distribución conocida de *A. lepidior* incluye 10 departamentos. En la Costa Caribe ha sido detectada en Atlántico (3 municipios), en Bolívar (3), en Cesar (2), en Córdoba (2), en Magdalena (1) y en Sucre (2). La distribución conocida de *A. reducta* incluye nueve departamentos. En la Costa Caribe ha sido detectada en Atlántico (5 municipios), Bolívar (6), Cesar (13), Córdoba (10), Magdalena (3) y Sucre (9). Ninguna ha sido reportada en Guajira.
- Además de las diferencias en patrones de color, los adultos de las especies se distinguen porque

A. lepidior tiene cápsula cefálica, cuerpo, alas anteriores y estiletes de mayor tamaño que *A. reducta*.

- La nueva información obtenida para *A. lepidior* y *A. reducta* confirma ciertos patrones exhibidos por el salivazo de los pastos, en general: cuatro fases de desarrollo de los huevos morfológicamente diferenciados, junto con un incremento en tamaño, especialmente entre la fase S2 y S3 al reventar el corión; cinco instares de las ninfas morfológicamente diferentes, particularmente por el ancho de la cápsula cefálica; reconocimiento de ninfas en el instar V que están próximos a transformarse en adulto; una disminución en el largo del estilete entre el instar V y el adulto; y un dimorfismo sexual expresado por el mayor tamaño de los adultos hembras comparado con los machos.

Agradecimientos

El autor agradece a N. Jiménez (C.I. Turipaná-Corpoica), C. Lascano (CIAT), A. M. Pérez (Universidad de Sucre) y J. W. Medina (C.I. Turipaná), por su apoyo y las facilidades brindadas para la realización de esta investigación; a P. Hernández (CIAT), J. Valério (Embrapa-CNPGC), M. Webb (MBHN), R. Hoebeke (UCOR), N. C. Mesa (UNP) y R. González (UV), por permitir el acceso a las colecciones de las instituciones respectivas; y al Grupo de Investigación sobre Bioecología y Manejo Integrado del Salivazo del CIAT (U. Castro, F. López, A. Morales y J. Rodríguez), por sus comentarios sobre el manuscrito.

En especial se agradece a la Organización de los Estados Americanos (OEA), por la beca PRG otorgada durante el tiempo de trabajo de campo y estudio en laboratorio.

Este trabajo fue financiado principalmente por el Fondo Nacional de Ganado de Colombia dentro del Proyecto Alternativas para el Manejo Integrado del Mión de los Pastos en la Región Caribe, bajo la coordinación de N. Jiménez.

Summary

Spittlebugs are damaging pests of *Bothriochloa pertusa* (colosoana) and other forage grasses on the Caribbean Coast of Colombia where despite their pest status, this insect complex has not been characterized. Studies were carried out to summarize the known diversity and distribution of grass-feeding spittlebugs in this ecoregion, and to describe their life stages. Museum collections and field surveys confirmed the presence of two species, *Aeneolamia reducta* (Lallemand) and *A. lepidior* (Fowler). Both species were detected in the

Caribbean coast departments of Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Magdalena, and Sucre but not Guajira. *Aeneolamia reducta* was more widespread than *A. lepidior*, reported in 46 versus 13 of the 159 municipalities in those six departments. Eggs, nymphs, and adults were described with morphological measurements for differentiating the life stages. Confirming certain trends in this pest complex, *A. reducta* and *A. lepidior* exhibit four morphologically distinct developmental stages of the egg, five nymphal instars distinguished in particular by head capsule width, morphological differentiation of late fifth instars about to molt to adults, and sexual dimorphism in adults expressed as greater size of females. Besides offering new information to strengthen our understanding of the patterns of bioecological variation in the grass-feeding spittlebugs, these results will facilitate recognition of the life stages in support of biology and population studies, and provide baseline information to monitor changes in geographic distribution or invasion of new pest species.

Referencias

- Ballesteros G., Y. X. y Gallego R., C. P. 1999. Biología y comportamiento de *Mahanarva* sp. (Homoptera: Cercopidae) bajo condiciones de invernadero. Tesis pregrado. Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia. 98 p.
- Calderón, M.; Arango, G.; y Varela, F. A. 1982. Cercópidos plagas de los pastos en América tropical: Biología y control. Guía de estudio. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 51 p.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1998. Annual Report 1998. Project IP-5. Tropical Grasses and Legumes: Optimizing genetic diversity for multipurpose use. Cali, Colombia.
- Fennah, R. G. 1948. New genera and species of neotropical Cercopoidea (Homoptera). *Annals and Magazine of Natural History (Series 12)* 1(9):605-620.
- _____. 1968. Revisionary notes on the new world genera of cercopid froghoppers (Homoptera: Cercopoidea). *Bull. Entomol. Res.* 58:165-190.
- Fewkes, D. W. 1965. Basic studies: Structure and development of the egg of *Aeneolamia varia saccharina*. Annual Report of the Tate and Lyle Central Agricultural Research Station. p. 429-442.
- Figuroa, P. A. 1952. Catálogo de los artrópodos de las clases Arachnida e Insecta encontrados en el hombre, los animales y las plantas de la República de Colombia. *Acta Agron.* 2:199-233.
- Franco, E. 1953. Estudo sobre a cigarrinha dos canaviais. Sergipe. Pub. Posto. Def. Agr. 1:1-75.
- Hoffman, G. D. y McEvoy, P. B. 1985. The mechanism of trichome resistance in *Anaphalis margaritacea* to the meadow spittlebug *Philaenus spumarius*. *Entomol. Exp. Appl.* 39:123-129.
- _____. y _____. 1986. Mechanical limitations on feeding by meadow spittlebugs *Philaenus spumarius* (Homoptera: Cercopidae) on wild and cultivated host plants. *Ecol. Entomol.* 11:415-426.
- Kuenzi, F. M. y Coppel, H. C. 1985. The biology of *Clastoptera arborina* Ball (Homoptera: Cercopidae) in Wisconsin. *Arts and Letters from the Wisc. Acad. Sci.* 73:144-153.
- Magalhães, B. P.; Parra, J. R.; y Silva, A. B. 1987. Técnica de criação e biologia de *Deois incompleta* em *Brachiaria*. *Pesqui. Agropecu. Bras.* 22:137-144.
- Metcalf, Z. P. 1961. General catalogue of the Homoptera. Fascicle VII Cercopoidea. Part 2 Cercopidae. Raleigh. North Carolina State College. 607 p.
- Morales, A.; Castro, U; y Peck, D. s.f. Biología del salvazo (*Prosapia simulans*), nueva plaga de gramíneas cultivadas en Colombia. *Rev. Colomb. Entomol.* (en impresión).
- Peck, D. C. 1996. The association of spittlebugs with grasslands: Ecology of *Prosapia* in upland dairy pastures of Costa Rica. Tesis de Doctorado, Departamento de Entomología, Cornell University, Ithaca, E.U. 234 p.
- _____. 1998. Natural history of the spittlebug *Prosapia* nr. *bicincta* (Homoptera: Cercopidae) in association with dairy pastures of Costa Rica. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 91:435-444.
- _____. 2001. Diversidad y distribución geográfica del salvazo (Homoptera: Cercopidae) asociado con gramíneas en Colombia y Ecuador. *Rev. Colomb. Entomol.* 27(3/4):129-136.
- _____; Castro, U.; López, F.; Morales, A.; y Rodríguez, J. 2001. First records of the sugar cane and forage grass pest *Prosapia simulans* (Homoptera: Cercopidae) in South America. *Fla. Entomol.* 84(3): 402-409.
- Rodríguez Ch., J.; Peck, D. C.; y Canal, N. A. 2002. Biología comparada de tres especies de salvazo de los pastos del género *Zulia* (Homoptera: Cercopidae). *Revista Colombiana de Fitopatología* 28(1):17-25.
- SAS Institute. 1998. JMP statistical and graphics guide, Version 3. Cary, NC, E.U.
- Wiedijk, F. 1982. Variability in the occurrence of the sugar cane frog hopper, *Aeneolamia flavilata* (Homoptera: Cercopidae), on sugar estates in Guyana and Surinam. *Meded. Landbouwhogeschool Wageningen.* 7:1-55.