

# REVISTA NICARAGUENSE DE ENTOMOLOGIA

N° 184

Noviembre 2019

Primer registro en Venezuela de *Lygaeus argutus*  
Brailovsky, 1982 (Heteroptera: Lygaeidae) con la  
descripción de la hembra

Dalmiro Cazorla Perfetti<sup>1</sup> & Pedro Morales Moreno



PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO  
ASOCIACIÓN NICARAGÜENSE DE ENTOMOLOGÍA  
LEON - - - NICARAGUA

*La Revista Nicaragüense de Entomología* (ISSN 1021-0296) es una publicación reconocida en la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Red ALyC) e indexada en los índices: Zoological Record, Entomological Abstracts, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Los artículos de esta publicación están reportados en las Páginas de Contenido de CATIE, Costa Rica y en las Páginas de Contenido de CIAT, Colombia. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

*The Revista Nicaragüense de Entomología* (ISSN 1021-0296) is a journal listed in the Latin-American Index of Scientific Journals. It is indexed in: Zoological Records, Entomological, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Reported in CATIE, Costa Rica and CIAT, Colombia. Two independent specialists referee all published papers.

### Consejo Editorial

**Jean Michel Maes**  
Editor General  
Museo Entomológico  
Nicaragua

**Fernando Hernández-Baz**  
Editor Asociado  
Universidad Veracruzana  
México

**José Clavijo Albertos**  
Universidad Central de  
Venezuela

**Silvia A. Mazzucconi**  
Universidad de Buenos Aires  
Argentina

**Weston Opitz**  
Kansas Wesleyan University  
United States of America

**Don Windsor**  
Smithsonian Tropical Research  
Institute, Panama

**Miguel Ángel Morón Ríos** †  
Instituto de Ecología, A.C.  
México

**Jack Schuster**  
Universidad del Valle de  
Guatemala

**Julieta Ledezma**  
Museo de Historia Natural  
"Noel Kempf"  
Bolivia

**Olaf Hermann Hendrik  
Mielke**  
Universidade Federal do  
Paraná, Brasil

**Fernando Fernández**  
Universidad Nacional de Colombia

---

Foto de la portada: *Lygaeus argutus* Brailovsky, 1982. Macho (foto Dalmiro Cazorla Perfetti).

**Primer registro en Venezuela de *Lygaeus argutus* Brailovsky, 1982 (Heteroptera: Lygaeidae) con la descripción de la hembra**

**Dalmiro Cazorla Perfetti<sup>1</sup> & Pedro Morales Moreno**

**RESUMEN**

Se registra por primera vez la presencia de *Lygaeus argutus* Brailovsky, 1982 (Heteroptera: Lygaeidae) en la ciudad de Coro, región semiárida del Estado Falcón, al nor-occidente de Venezuela. Se capturaron 2 especímenes machos y una hembra infestando una planta de *Calotropis procera* (Ait.) Ait. (Algodón de seda) (Apocynaceae). Se describe la morfología externa y genitalia de la hembra previamente desconocida.

**Palabras clave:** *Calotropis procera*, Lygaeinae, nuevo registro, Venezuela.

**ABSTRACT**

**First Venezuelan record of *Lygaeus argutus* Brailovsky, 1982 (Heteroptera: Lygaeidae) with the description of the female.**

A record is made of the presence for the first time in the city of Coro, semiarid north-western region, Falcon State, Venezuela, of *Lygaeus argutus* Brailovsky, 1982 (Heteroptera: Lygaeidae). Two male specimens and a female one were captured infesting a *Calotropis procera* (Ait.) Ait. (Apocynaceae) (Apple of Sodom) plant. External morphology and genitalia of the previously unknown female is described.

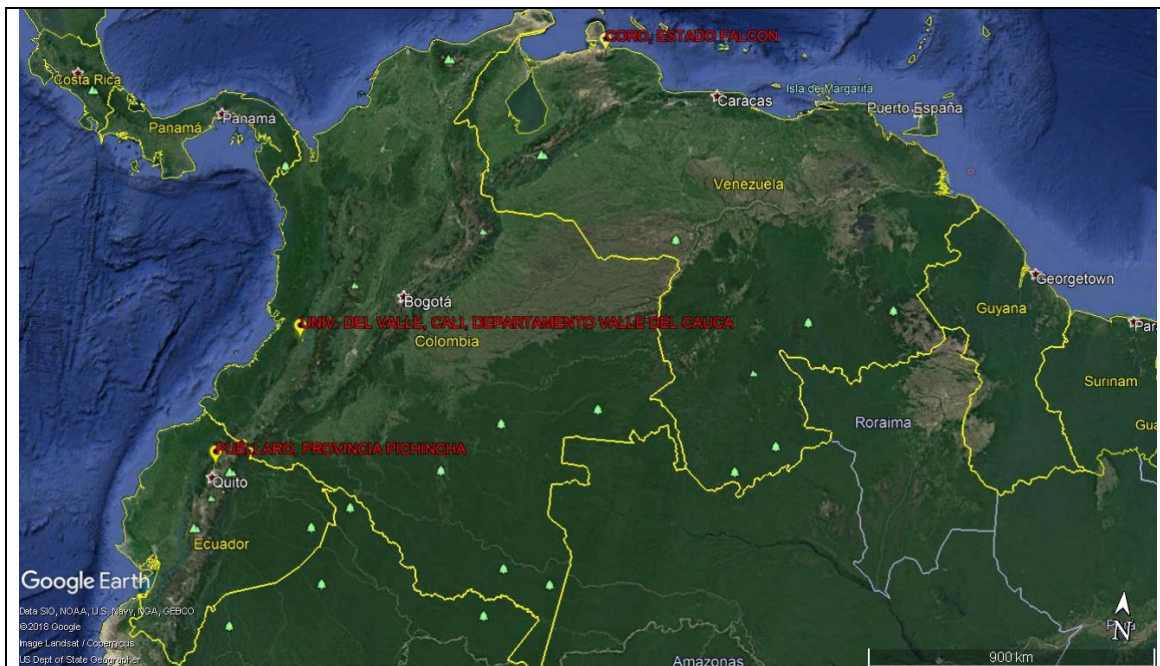
**Key words:** *Calotropis procera*, Lygaeinae, new record, Venezuela.

<sup>1</sup> Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (LEPAMET), Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB), Decanato de Investigaciones, Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda" (UNEFM), Apartado 7403, Coro 4101, Estado Falcón, Venezuela. E-mail: lutzomyia@hotmail.com/cdalmiro@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

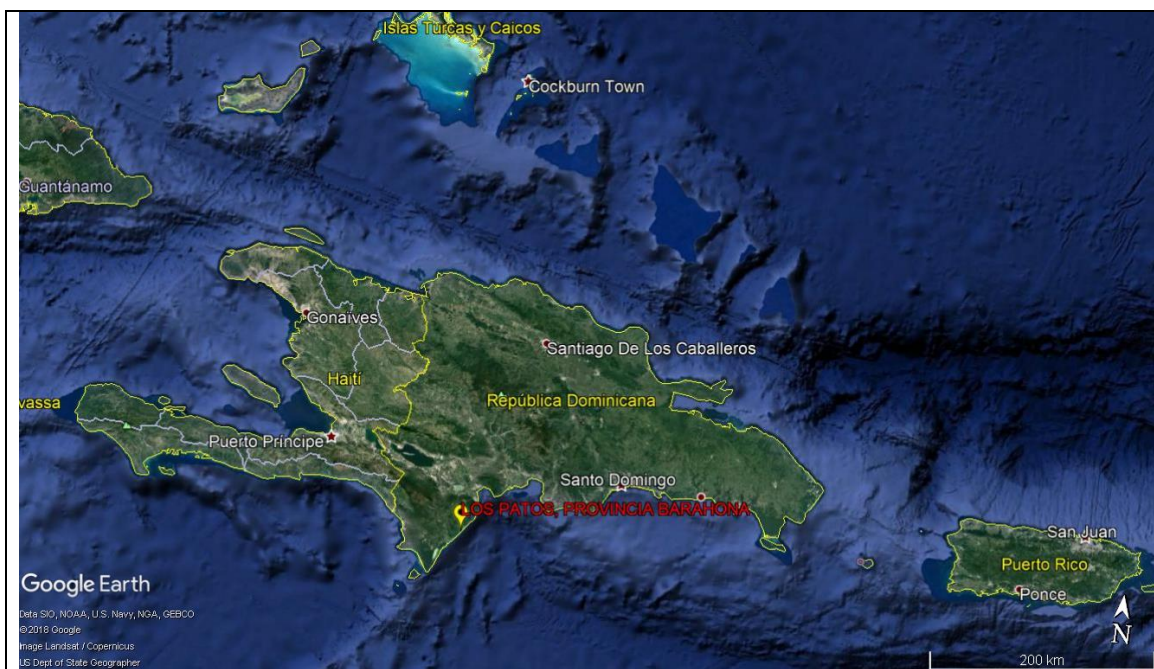
*Lygaeus argutus* Brailovsky, 1982 (Heteroptera: Lygaeidae: Lygaeinae) fue descrita originalmente a partir de dos ejemplares machos capturados en Ecuador (holotipo; Puéllaro: 0°04'00"N - 78°24'00"O, Provincia de Pichincha; Figura 1) y Colombia (paratipo; a 6 Km Universidad del Valle: 3°22'30"N - 76°32'04"O, Cali, Departamento del Valle del Cauca; Figura 1) como "*Lygaeus maculatus* Brailovsky, 1978", el cual resultó ser una homonimia primaria. El holotipo fue recolectado en "suelo sobre hojas secas" (en 1929) y el ejemplar paratipo sobre *Asclepias* sp. (Apocynaceae) (en 1970) (Brailovsky 1978, 1982). El registro más reciente sobre esta especie de Lygaeinae se ubica en República Dominicana (capturado en 1997, a 7 Km al sur de Los Patos: 17°57'23"N - 71°11'09"O, Provincia Barahona; Figura 2) (Baranowski & Slater 2005); sin embargo, aún se desconoce la descripción de la hembra y muchos aspectos de su bio-ecología.

El presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer el registro por vez primera de *L. argutus* en Venezuela; asimismo, se describe la hembra de esta especie de heteróptero ligaeído.



**Figura 1:** *Lygaeus argutus* Brailovsky, 1982, ubicación relativa de sitios de captura en localidad nueva en Venezuela (Coro, estado Falcón) y conocidas en Ecuador (Puéllaro, Provincia de Pichincha), y Colombia (Universidad del Valle, Cali, Departamento del Valle del Cauca).





**Figura 2:** *Lygaeus argutus* Brailovsky, 1982, ubicación relativa de sitio de captura en localidad conocida en República Dominicana (Los Patos, Provincia Barahona).

## MATERIAL Y METODOS

Las observaciones se hicieron en septiembre y octubre de 2019 en horas diurnas (8:00 a 12:00 hrs.), en sitio adyacente de las instalaciones del Campus Borregales, del Área Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda” (UNEFM), Coro (11°24'N, 69°40'O, 20 m), Estado Falcón, Venezuela (Figuras 1,3,4), que posee una zona bioclimática que corresponde al Monte Espinoso Tropical (Ewel *et al.* 1976). Se capturaron manualmente tres adultos de “chinchas” (dos machos y una hembra) de coloración amarillo-naranja y negro refulgente (Figuras 5, 9, 13) sobre una planta de *Calotropis procera* (Ait.) Ait. (Algodón de seda, manzano de Sodoma) (Apocynaceae) (Figuras 3,4), que se identificó según trabajo de Cumana & Cabeza (2003). Los insectos se transportaron al Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (LEPAMET), del Área Ciencias de la Salud de UNEFM, Coro, Estado Falcón, Venezuela; se sacrificaron con vapores de cloroformo y se revisaron bajo estereoscopio binocular (Carl Zeiss Stemi DRC). Para la identificación taxonómica de los insectos a nivel de género, se hizo un análisis comparativo de la morfología externa siguiendo los criterios dados en los trabajos de Brailovsky (1978), Slater (1992) y Pericart (1998).





Figuras 3-4: *Calotropis procera* y panorámica sitio de captura en Campus Borregales, Área Ciencias de la Salud, UNEFM, Coro, estado Falcón, Venezuela.



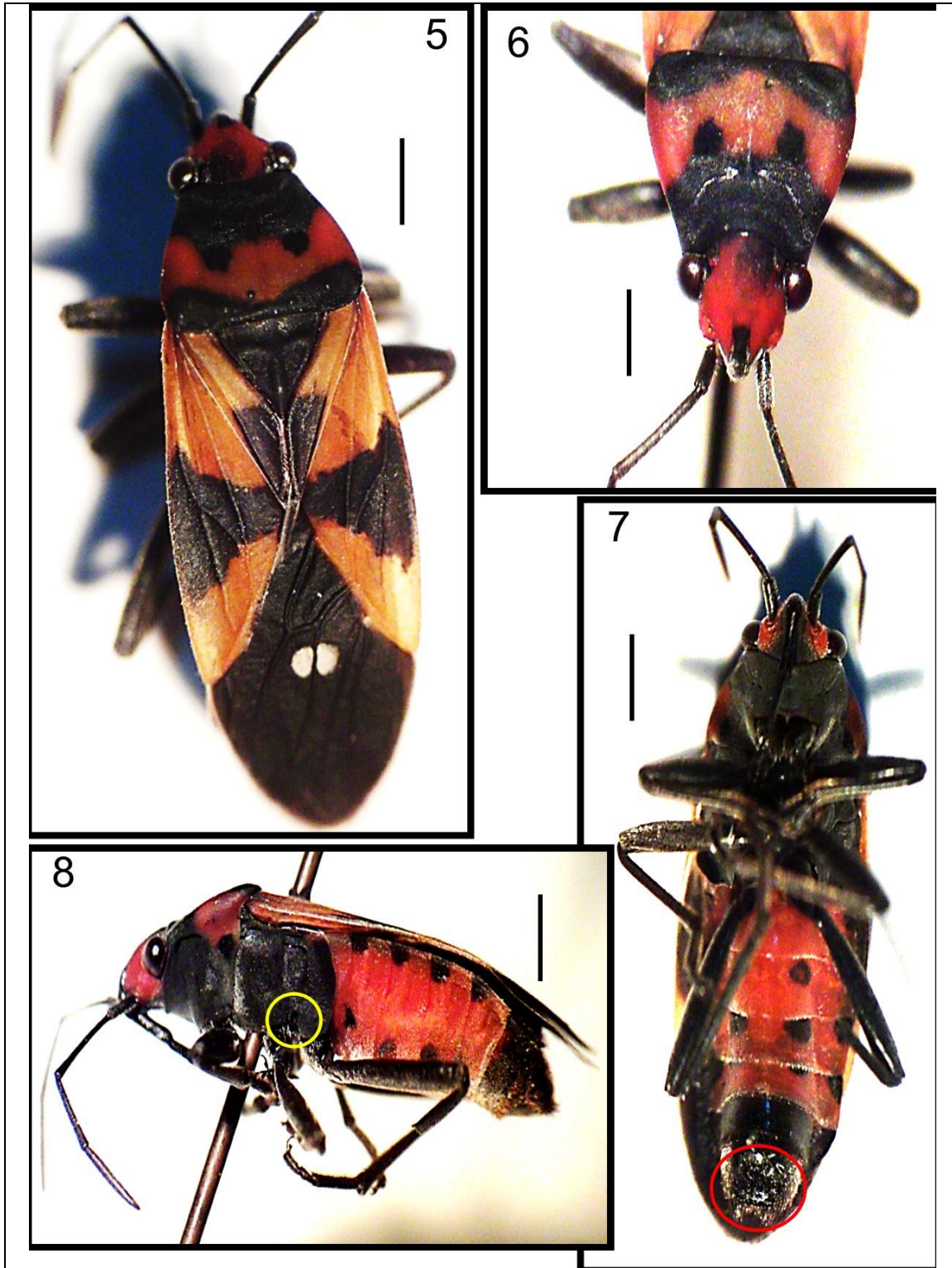
La caracterización a nivel de especie de los ejemplares machos se contó en primera instancia con la colaboración de Eduardo Faúndez (Laboratorio de Entomología, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile), y adicionalmente con las descripciones de los trabajos de Brailovsky (1978) y Slater (1992). La hembra se identificó mediante su asociación con los machos, y se describió siguiendo terminología de estos últimos autores señalados. Las estimaciones morfométricas fueron hechas utilizando micrómetro ocular previamente calibrado, y se dan en milímetros (mm). Asimismo, se realizó estudio morfológico de órganos genitales de machos (Figuras 22-25) y hembra (Figuras 26-31); para ello, las terminalias se diseccionaron y clarificaron en una solución de Nesbitt a temperatura ambiente por 24 horas, montándolas sobre portaobjetos de vidrio con líquido de Berlese para su estudio con microscopio de luz (AxioStar Plus, Carl Zeiss, Alemania) (Young & Duncan 1994). Los insectos están depositados en la colección de artrópodos del LEPAMET, Coro, estado Falcón, Venezuela.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis morfológico comparativo reveló que los ejemplares machos (Figuras 5-9) y hembra (Figura 13) de “chinchas” pertenecen al género de heteróptero ligaeido *Lygaeus* Fabricius, 1794, y los machos a la especie *L. argutus*.

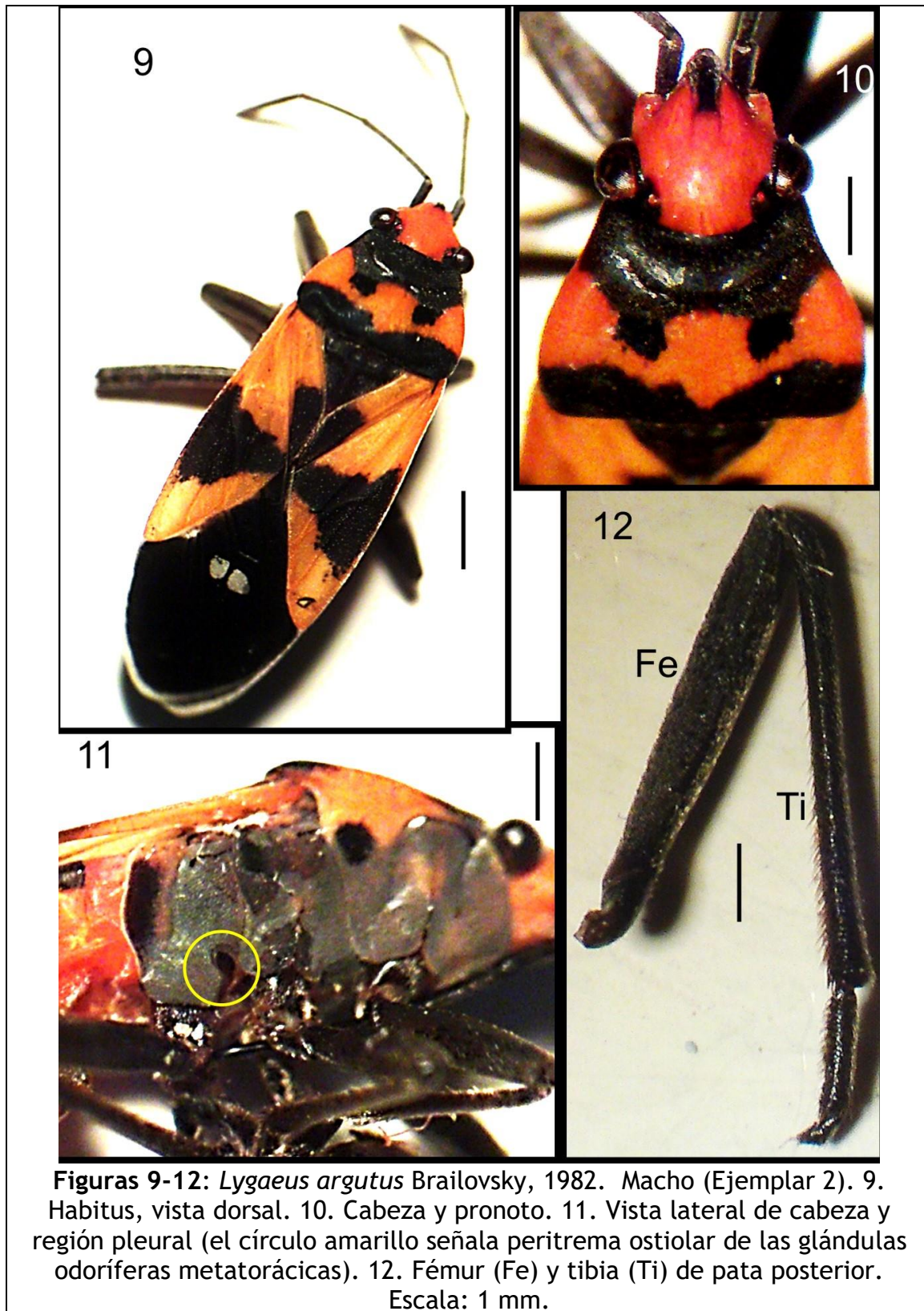
**Datos morfométricos de machos** (n=2) (Figuras 5-12, 22-25). Longitud total: 8,68-8,7. Cabeza (Figuras 6, 10). Longitud: 0,79-0,81; distancia preocular: 0,7-0,72. Ancho interocular: 0,8-0,81. Longitud de antenómeros. I: 0,48-0,5; II: 1,1-1,12; III: 0,9-0,92; IV: 0,93-0,94. Rostro. Longitud de artículos. I: 0,78-0,81; II: 0,78-0,8; III: 0,7-0,71; IV: 0,45-0,5. Pronoto (Figuras 5, 6, 9, 10). Longitud: 1,48-1,47; ancho entre ángulos humerales: 2,1-2,2, en borde anterior: 1,38-1,4. Escutelo (Figuras 5, 9). Longitud: 1,74-1,75; ancho (borde anterior): 1,1-1,12. Hemélitro (Figuras 5, 9). Longitud: 6,41-6,42. Clavo (Figuras 5, 9). Longitud: 2,1-2,19; porción amarilla: 1,2-1,27, porción negra: 0,9-0,92. Genitalia (Figuras 22-25). Pigóforo (Figura 22). Parámetros (Figura 23), lóbulo distal sinuoso con proceso posterior corto y redondo (Longitud: 0,78-0,79), y el lóbulo proximal es más grueso y globoso (Longitud: 0,3-0,33; ancho en base: 0,20-0,22), con dos procesos sobresalientes (ancho: 0,22-0,21). Edeago (Figuras 24,25), (longitud: 1,14-1,15); aparato basal, longitud: 0,43-0,44, ancho: 0,78-0,79.

En el presente trabajo se pudo lograr la asociación entre la hembra y los machos de *L. argutus* tomando en cuenta en primera instancia, las características morfológicas generales de ambos sexos; y adicionalmente, considerando la captura de todos los ejemplares en la misma planta de *C. procera* (simpatria).



Figuras 5-8: *Lygaeus argutus* Brailovsky, 1982. Macho (Ejemplar 1). 5. Habitus, vista dorsal. 6. Cabeza y pronoto. 7. Habitus, vista ventral (el círculo rojo señala el pigóforo). 8. Vista lateral (el círculo amarillo señala peritrema ostiolar de las glándulas odoríferas metatorácicas). Escala: 1 mm.





**Descripción de la hembra (Figuras 13-21, 26-31).**

Ejemplar capturado 04-X-2019; colector D. Cazorla.

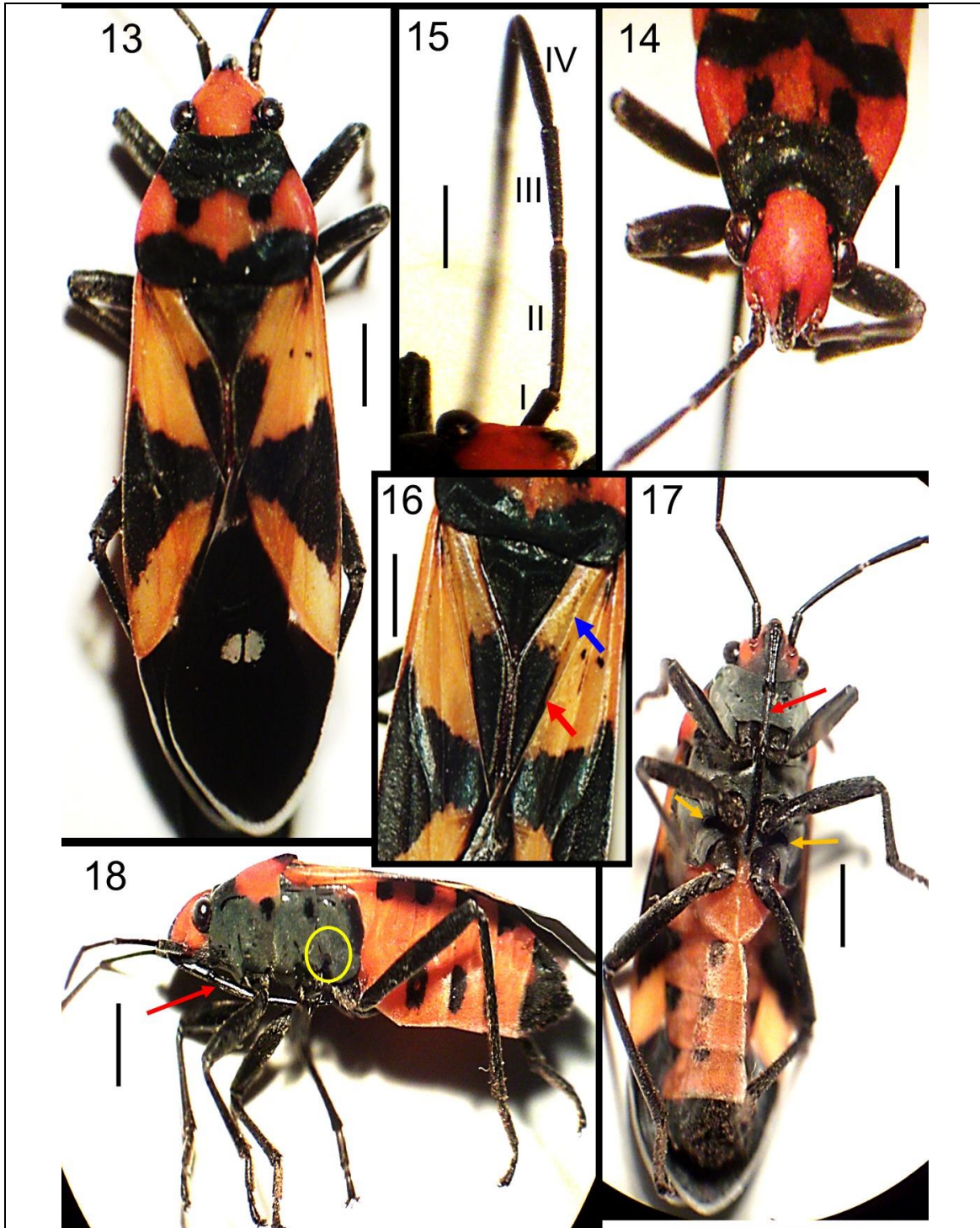
Longitud total: 10,3.

Cabeza (Figuras 13, 14). De color anaranjado, con ápice de tilo y mancha alrededor de ojos compuestos de coloración negruzca. Longitud: 0,86; distancia preocular: 0,73; ancho interocular: 1,0. Tubérculos anteníferos anaranjados. Antenómeros (Figura 15), de color parduzco-rojizo. Longitudes. I: 0,6, corto y grueso, sobrepasando el tilo; II: 1,3, cilíndrico con anillo basal y apical blancuzco; III: 1,1, con características similares a II; IV: 1,3, aguzado. Búculas negruzcas. Rostro (Figuras 17, 18,19), de color negruzco y alcanzando ápice de metacoxa. Longitud de artejos. I: 1,1; II: 1,0; III: 0,9; IV: 0,7.

Tórax. Pronoto (Figuras 13, 14). Bordes anterior, posterior y lateral negruzcos; sin embargo, en este último borde hacia los ángulos humerales muestra coloración anaranjada. Lóbulos anterior y posterior negruzcos, pero en este último se presenta mancha subcuadrada anaranjada. Longitud: 1,85; ancho entre ángulos humerales: 2,4, en borde anterior: 1,8. Ventral y lateralmente el tórax exhibe coloración negruzca (Figuras 17, 18, 19). Peritrema ostiolar de las glándulas odoríferas metatorácicas negruzco (Figuras 17, 18, 19). Escutelo (Figuras 13, 16), de coloración negruzca. Longitud: 2,3; ancho (borde anterior): 1,4. Hemélitro (Figura 13). Longitud: 7,58. Clavo (Figuras 13, 16). Longitud: 2,7; porción anterior amarilla: 1,2, porción posterior negruzca: 1,5. Corio de color amarillo con banda transversal ancha negra (Figuras 13,16). Membrana negruzca, presentando coloración blancuzca en borde posterior y en dos manchas ovales en el disco (Figuras 13, 21). Patas negruzcas (Figuras 17, 18, 19).

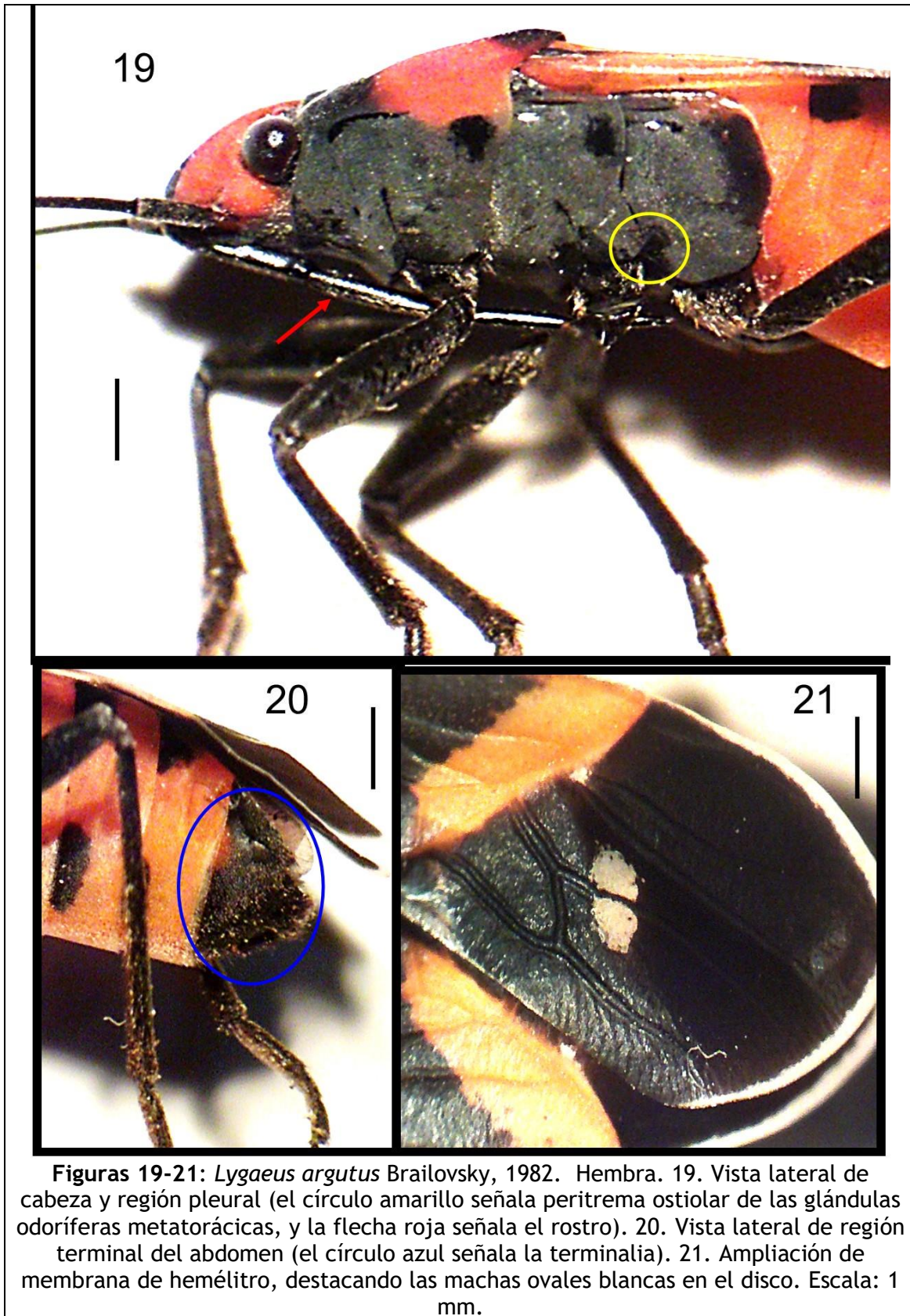
Abdomen (Figuras 17, 18, 20). Predomina la coloración anaranjada; sin embargo, exhibe coloración pardo-negruzca en los esternitos VII, VII y IX, y en manchas a nivel lateral y de la línea media.

Genitalia (Figuras 26-31). Ovipositor corto (Figuras 28, 30,31), primera válvula (Figuras 24,26), y segunda válvula (Figura 27). Espermateca con cuerpo alargado y moderadamente dilatado, y túbulos alargados (Figuras 28, 29).



Figuras 13-18: *Lygaeus argutus* Brailovsky, 1982. Hembra. 13. Habitus, vista dorsal. 14. Cabeza y pronoto. 15. Antenómeros (I, II, III, IV). 16. Ampliación de escutelo y parte superior de hemélitro (la flecha roja señala la región negruzca del *clavus*, y la azul la región amarilla). 17. Habitus, vista ventral (la flecha roja señala el rostro, y las amarillas peritrema ostiolar de las glándulas odoríferas metatorácicas). 18. Vista lateral (el círculo amarillo señala peritrema ostiolar de las glándulas odoríferas metatorácicas, y la flecha roja el rostro). Escala: 1 mm.



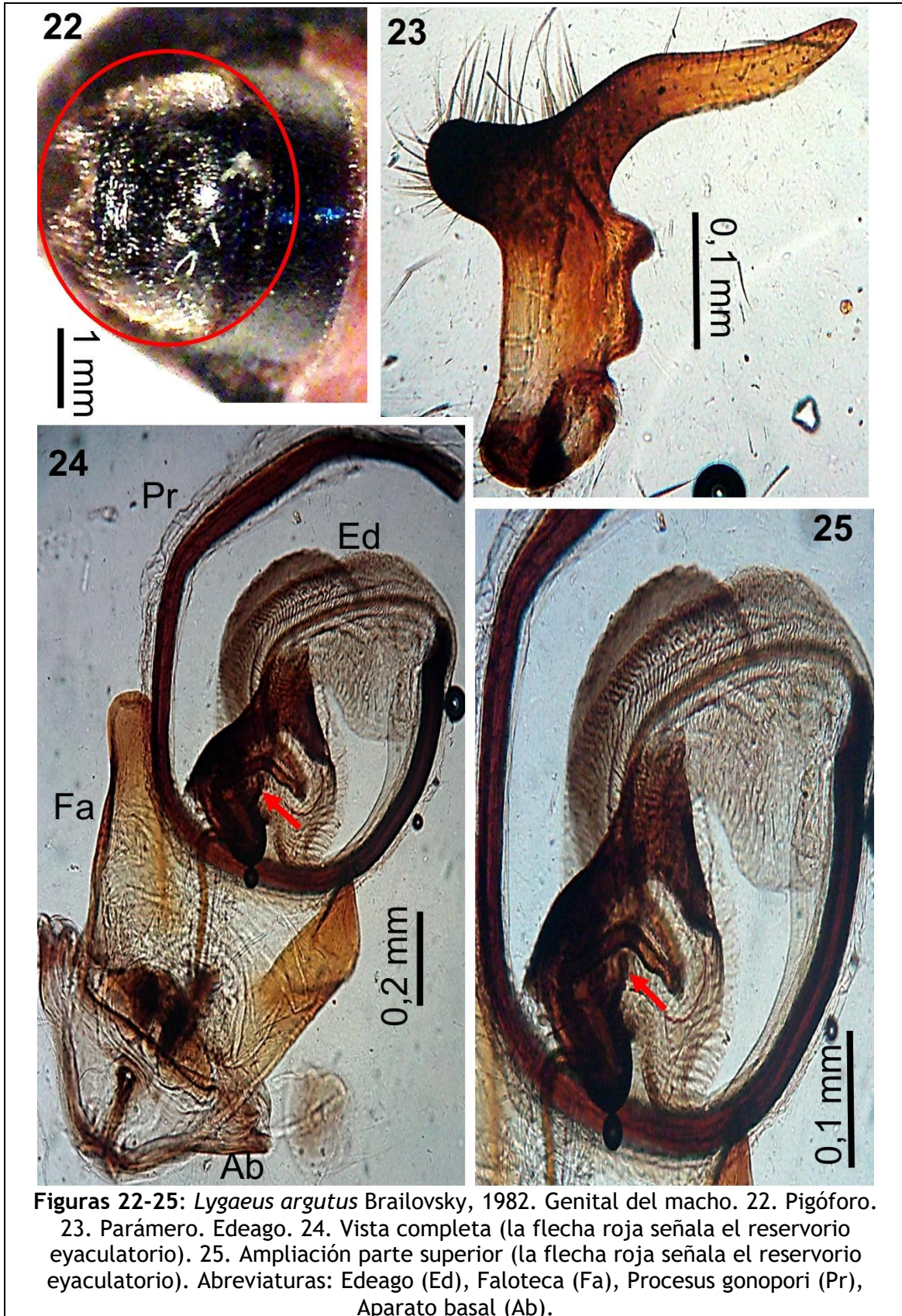


**Figuras 19-21:** *Lygaeus argutus* Brailovsky, 1982. Hembra. 19. Vista lateral de cabeza y región pleural (el círculo amarillo señala peritrema ostiolar de las glándulas odoríferas metatorácicas, y la flecha roja señala el rostro). 20. Vista lateral de región terminal del abdomen (el círculo azul señala la terminalia). 21. Ampliación de membrana de hemélitro, destacando las machas ovales blancas en el disco. Escala: 1 mm.

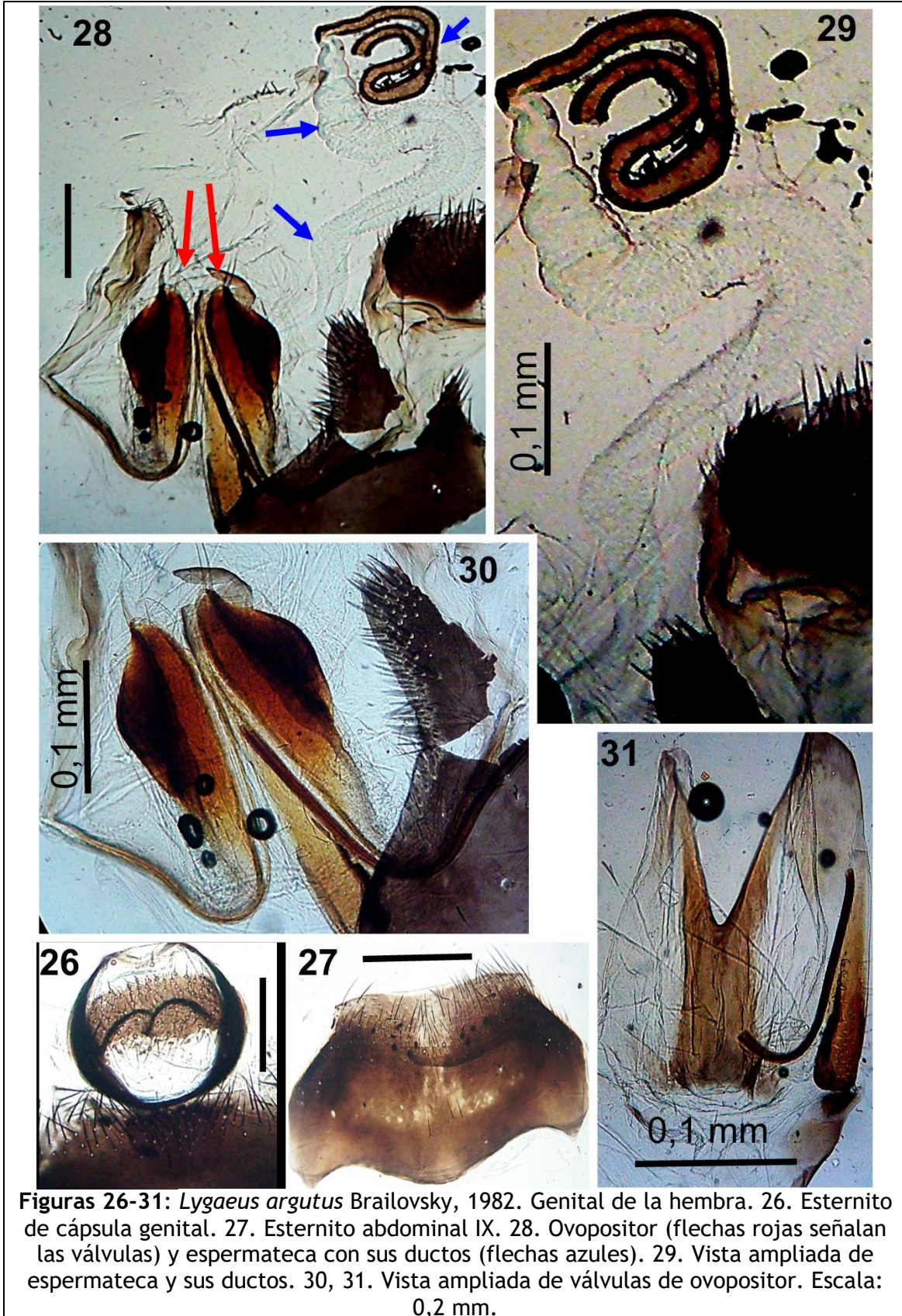
*Spilostethus* Stål, 1868 es el género más estrechamente relacionado desde el punto de vista morfológico con *Lygaeus* (Pericart 1998), y ambos se distribuyen simpátricamente tanto en el Viejo Mundo como el Nuevo Mundo (Pericart 1998, Rengifo-Correa & González-Obando 2011, Cazorla Perfetti & Morales Moreno 2019). Tal como han reseñado Pericart (1998) y Cazorla Perfetti & Morales Moreno (2019), dentro de los caracteres morfológicos externos más relevantes para la separación de ambos géneros destacan: *Lygaeus* posee aberturas de las glándulas odoríferas más conspicuas y prominentes (Figuras 8, 11, 17-19), que las de *Spilostethus* (ver Cazorla Perfetti & Morales Moreno 2019); los bordes internos de fémures y tibiae medias y posteriores de los machos de *Lygaeus* no exhiben hileras de espinas (Figura 12), como en el caso de los de *Spilostethus* (ver Cazorla Perfetti & Morales Moreno 2019).

A nivel específico, *Lygaeus analis* Dallas, 1852 que se distribuye en México, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá (Brailovsky 1978, Maes 1990, Dellapé & Henry 2019), es la especie más afín morfológicamente con *L. argutus*, de la que se diferencia por los siguientes caracteres morfológicos externos (*sensu* Brailovsky 1978): en esta última especie señalada, el clavo muestra coloración amarilla en su tercio anterior delantero y negra en su tercio posterior (Figuras 5, 9, 13, 16); en cambio, en *L. analis* la coloración de porción anterior del clavo es anaranjada (Brailovsky 1978). Además, *L. argutus* presenta en el disco posterior del pronoto que es de color negro, una mancha subcuadrada media anaranjada (Figuras 5, 6, 9, 10, 13, 14), mientras que en *L. analis* el disco posterior pronotal exhibe una franja anaranjada continua (Brailovsky 1978). Sin embargo, se debe señalar que en el material tipo analizado por Brailovsky (1978) dicha mancha subcuadrada media anaranjada se encuentra marcadamente más conspicua y separada que en los ejemplares capturados en Coro. En este mismo orden de ideas, aparece pertinente comentar que, en República Dominicana, Baranowski & Slater (2005) también observaron variaciones cromáticas intraespecífica en *L. argutus*: cabeza roja, mitad anterior del clavo y el corio anaranjados. Por otra parte, en el ejemplar 1 estudiado en Coro, en la mitad posterior de la cabeza se observa mancha negra (Figuras 5,6). Estas variaciones cromáticas intraespecíficas señaladas pudieran interpretarse como de tipo local para esta especie de Lygaeinae. En cuanto a las genitalias, las diferencias se observan básicamente en los machos; así, en el lóbulo proximal del parámetro de *L. analis* los procesos sobresalientes son más anchos y conspicuos que los presentados por *L. argutus* (Figura 23) (Brailovsky 1978).









De acuerdo a las fuentes bibliográficas consultadas, hasta el presente en Venezuela se han registrado tres especies del género *Lygaeus* Fabricius, 1794, incluyendo *Lygaeus alboornatus* Blanchard, 1852, *L. inaequalis* Walker, 1872 y *L. truculentus* Stål, 1862 (Brailovsky 1978, Dellapé & Henry 2019); por lo que *L. argutus* representa al cuarto taxón de *Lygaeus* para el país, apareciendo como el registro más septentrional en Suramérica para la especie. *L. argutus* se puede diferenciar morfológicamente de *L. alboornatus* y *L. truculentus* por presentar cabeza con coloración predominantemente naranja, mientras que en estas dos últimas especies señaladas predomina el negro en dicha región anatómica; *L. inaequalis* no exhibe las dos marcas ovales blancas que posee *L. argutus* en el disco de la membrana del hemélitro (Slater 1992).

Muchos de los aspectos bio-ecológicos de *L. argutus* permanecen desconocidos, lo que probablemente se deba a la poca cantidad de ejemplares que se han recolectado de la especie. Como ya se indicó, en Colombia a *L. argutus* se le capturó asociada con *Asclepias* sp.; por lo que el presente reporte constituye el segundo registro de *L. argutus* en una planta de la familia Apocynaceae (*C. procera*). Probablemente, como en muchas especies de Lygaeidae con coloración aposemática (Burdfield-Steel & Shuker 2014), *L. argutus* pudiera obtener glucósidos cardiacos (cardenólidos) de esta familia de plantas.

## AGRADECIMIENTOS

A Eduardo Faúndez (Laboratorio de Entomología, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile), por su valiosa ayuda en la identificación taxonómica de los insectos, y sus comentarios y recomendaciones. A Daniel Perez-Gelabert (Integrated Taxonomic Information System, & Department of Entomology, National Museum of Natural History Smithsonian Institution, Washington DC, Estados Unidos de América) por proporcionarnos bibliografía.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**BARANOWSKI R. & A. SLATER (2005)** The Lygaeidae of the West Indies. University of Florida, IFAS, Florida Agricultural Experiment Station 402: 1-266.

**BRAILOVSKY H. (1978)** Estudio del género *Lygaeus* Fabricius 1794, del Nuevo Mundo, con descripción de cinco nuevas especies. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 49(1): 123-166.

**BRAILOVSKY H. (1982)** Un nuevo arreglo nomenclatorial y descripción de tres nuevos géneros y dos nuevas especies americanas de la subfamilia Lygaeinae (Hemiptera-Heteroptera-Lygaeidae). Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 52(1): 259-276.

**BURDFELD-STEEL E. & D. SHUKER (2014)** The evolutionary ecology of the Lygaeidae. *Ecology and Evolution* 4(11): 2278-2301.

**CAZORLA PERFETTI D. & P. MORALES-MORENO (2019)** Presencia de *Spilostethus pandurus* (Scopoli) (Heteroptera: Lygaeidae) en Venezuela, con datos sobre su biología. *Revista Chilena de Entomología* 45(3): 411-417.

**CUMANA L. & P. CABEZA (2003)** Clave para las especies silvestres de angiospermas de la región occidental de la península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Ernstia* 13(1-2): 61-93.

**DELLAPÉ P. & T. HENRY (2019)** Lygaeoidea Species File. Version 5.0/5.0. <<http://Lygaeoidea.SpeciesFile.org>> (Accesado Octubre 2019).

**EWEL, J., MADRIZ A. & JR. J. TOSI (1976)** Zonas de Vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. 2ª edición. Editorial Sucre, Caracas, Venezuela 670 pp.

**MAES J. (1990)** El género *Lygaeus* en Nicaragua. *Revista Nicaragüense de Entomología* 13:25-28.

**PERICART J. (1998)** Faune de France 84a. Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens. Vol. 1. Généralités Systématique: première partie. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris, Francia 475 pp.

**RENGIFO-CORREA L. & R. GONZÁLEZ-OBANDO (2011)** Lygaeoidea (Hemiptera: Heteroptera) de Parques Nacionales Naturales (PNN) con nuevos registros para Colombia. *Revista Colombiana de Entomología* 37 (1): 331-340.

**SLATER, A. (1992)** A genus level revision of Western Hemisphere Lygaeinae (Heteroptera: Lygaeidae) with keys to species. *The University of Kansas Science Bulletin* 55(1): 1-56.

**YOUNG D. & M. DUNCAN (1994)** Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sandflies in México, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). *Memories of the American Entomological Institute*, Number 54, Associated Publishers, Gainesville, Florida, USA 881 pp.



**La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296)** es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Entomología, Acarología y Aracnología en América, aunque también se aceptan trabajos comparativos con la fauna de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

**The Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296)** is a journal of the Nicaragua Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNE publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNE publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Entomology, Acarology and Arachnology in the Americas. Comparative faunistic works with fauna from other parts of the world are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

**Todo manuscrito para RNE debe enviarse en versión electrónica a:**  
(*Manuscripts must be submitted in electronic version to RNE editor*):

Dr. Jean Michel Maes (Editor General, RNE)  
Museo Entomológico, Asociación Nicaragüense de Entomología  
Apartado Postal 527, 21000 León, NICARAGUA  
Teléfono (505) 2311-6586  
jmmaes@bio-nica.info  
jmmaes@yahoo.com

**Costos de publicación y sobretiros.**

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión pdf de su publicación para distribución.