Check for updates

Revista Colombiana de Entomología 2023, 49 (2): e12712 https://doi.org/10.25100/socolen.v49i2.12712

Entomología Agrícola / Agriculture
Nota científica / Scientific Note

Ocurrencia de parasitismo natural en huevos de *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) por *Telenomus* sp. aff. *podisi* en soja en Amambay, Paraguay

Occurrence of natural parasitism in *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) eggs by *Telenomus* sp. aff. *podisi* in soybean in Amambay, Paraguay

MARCOS ARTURO FERREIRA AGÜERO[1*], NATHALIA CAROLINA ÁLVAREZ R.[2], JOÃO BATISTA COELHO[1]

[1] Universidad Nacional de Asunción, Amambay, Paraguay. ingeniero.ferreira1@gmail.com, nathycarolina98@gmail.com
[2] Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. coelho_-sobrinho@hotmail.com

Resumen: *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) es la principal chinche plaga de la soja en Amambay, Paraguay; la intensidad de sus daños a las legumbres resulta en disminución de la producción y perjuicios económicos para el sojicultor. Los parasitoides que controlan naturalmente sus poblaciones son agentes importantes para incluir dentro del manejo integrado de plagas. En esta investigación se determinó la ocurrencia del parasitismo natural de huevos de *E. heros* por *Telenomus* sp. aff. *podisi* (Hymenoptera: Scelionidae) en soja. Se evaluaron los siguientes parámetros: número de huevos parasitados, índice de parasitismo y porcentaje de parasitoides emergidos. La investigación se realizó en seis municipios del departamento de Amambay, Paraguay donde se recolectaron aleatoriamente posturas de *E. heros* de 50 plantas de soja, que fueron transferidas al laboratorio y acondicionadas en cámara climatizada. Luego de la emergencia de los parasitoides se introdujeron en congelador para producir la muerte y en alcohol 70 % para su preservación. Para la identificación de los especímenes, las muestras de parasitoides fueron enviados al laboratorio del Instituto Biológico de Campinas-São Paulo, Brasil. Adicionalmente se elaboraron imágenes fotográficas de los parasitoides adultos recuperados para describir sus principales características morfológicas. Se identificó únicamente al parasitoide *T.* sp. aff. *podisi*. El número de huevos parasitados fue de 683, el índice de parasitismo 92,67 % y el porcentaje de parasitoides emergidos, 22,55 %. Este es el primer reporte de la ocurrencia natural de *T.* sp. aff. *podisi* en huevos de *E. heros* en cultivo de soja del Paraguay, un importante agente de control biológico de plagas.

Palabras clave: Chinche marrón, control biológico, *Glycine max*, parasitoide, Scelionidae.

Abstract: *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) is the main pest of soybean in Amambay, Paraguay; the intense damage to the pods results in decreased production and economic losses for farmers. Parasitoids that naturally control their populations are important agents to include in integrated pest management. In this investigation, the occurrence of natural parasitism of *E. heros* eggs by *Telenomus* sp. aff. *podisi* (Hymenoptera: Scelionidae) in soybean was determined. The parameters evaluated were: The number of parasitized eggs, parasitism index, and percentage of emerged parasitoids. Photographic images of the parasitoids were also produced to describe their main morphological characteristics. The research was carried out in six districts of the department of Amambay, Paraguay. *E. heros* eggs were randomly collected from 50 soybean plants, transferred to the laboratory, and conditioned in a climate chamber. After the emergence of the parasitoids, they were placed in a freezer to produce death and in 70 % alcohol for preservation. For the identification of specimens, the parasitoid samples were sent to the laboratory of the Biological Institute of Campinas, Sao Paulo, Brazil. Additionally, photographic images of the recovered adult parasitoids were prepared to describe their main morphological characteristics. Only the parasitoid *T.* sp. aff. *podisi* was identified. The number of parasitized eggs was 683, the parasitism index was 92.67 %, and the percentage of emerged parasitoids, was 22.55 %. This is the first report of the natural occurrence of *T.* sp. aff. *Podisi* in *E. heros* eggs in Paraguayan soybean crops, an important biological pest control agent.

Keywords: Biological control, brown stink bug, *Glycine max*, parasitoid, Scelionidae.

*** Autor de correspondencia**
Departamento de Protección Vegetal, Entomología. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias sede Pedro Juan Caballero. Lomas Valetinas y Republica de Cuba, Amambay, Paraguay. ingeniero.ferreira1@gmail.com

Citación sugerida
Ferreira Agüero, M. A., Álvarez R., N. C., & Coelho Batista, J. (2023). Ocurrencia de parasitismo natural en huevos de Euschistus heros (Heteroptera: Pentatomidae) por *Telenomus* sp. aff. *podisi* en soja en Amambay, Paraguay. *Revista Colombiana de Entomología*, *49*(2), e12712. https://doi.org/10.25100/socolen.v49i2.12712

Recibido: 29-Dec-2022
Aprobado: 23-Jun-2023
Publicado: 30-Nov-2023

Revista Colombiana de Entomología
ISSN (Print): 0120-0488
ISSN (On Line): 2665-4385
https://revistacolombianaentomologia.univalle.edu.co

Open access
BY-NC-SA 4.0
creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Publishers: Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN (Bogotá, D. C., Colombia)
https://www.socolen.org.co
Universidad del Valle (Cali, Colombia)
https://www.univalle.edu.co

Introducción

En la región Neotropical, específicamente en Paraguay *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Pentatomidae), popularmente conocida como chinche marrón es la plaga más dañina de la soja en estadio reproductivo (Ferreira-Agüero et al., 2018). Ninfas y adultos se alimentan en las vainas perjudicando la calidad y el rendimiento del grano o semilla. Mantener sus poblaciones por debajo del umbral económico es muy difícil debido a la tolerancia a insecticidas químicos tóxicos y las malas prácticas de manejo (Ferreira-Agüero et al., 2018).

En toda Sudamérica no solo han fallado constantemente los insecticidas para el control de *E. heros*, también desencadenaron efectos secundarios negativos principalmente al ambiente y la salud humana, por tal motivo, *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Scelionidae) es su agente de control biológico con elevada capacidad de parasitismo y control (De Freitas Bueno et al., 2020).

Por lo tanto, es necesaria la utilización de una alternativa de manejo más racional, donde el parasitismo producido por *T. podisi* en huevos de chinches Pentatomidae, específicamente sobre *E. heros*, puede ser de suma importancia por su eficiencia demostrada mediante liberaciones en cultivos de soja y fundamental en el desarrollo de paquetes tecnológicos para su utilización en programas de control biológico (Pernambuco Filho et al., 2022).

La familia Scelionidae presenta una distribución cosmopolita exceptuando las regiones polares, es diversa en regiones tropicales, subtropicales y selvas húmedas (Masner, 1993). En el mundo se han registrado aproximadamente 244 géneros y 3.308 especies (Austin et al., 2005; Masner, 1993). En la Región Neotropical se han registrado 56 géneros y 334 especies, tradicionalmente distribuidos en tres subfamilias: Scelioninae, 44 géneros y 227 especies; Teleasinae, seis géneros y 16 especies; y Telenominae, seis géneros y 91 especies (Fernández, 2000).

El género *Telenomus* posee al menos 300 especies en la región Neártica y 69 especies la región Neotropical (Johnson, 1984, 1992) y se dividen en 11 grupos de especies consideradas monofiléticas para facilitar su identificación. *Telenomus* es un parasitoide de huevos que hospeda varios insectos pertenecientes a las ordenes: Diptera, Hemiptera, Lepidoptera, y Neuroptera (Johnson, 1984). En Paraguay no se tiene registro de la ocurrencia natural de especies de *Telenomus*.

Por lo expuesto, los objetivos de esta investigación fueron reportar la ocurrencia natural de *Telenomus* sp. aff. *podisi* y el parasitismo de huevos de *Euschistus heros* en el departamento de Amambay, Paraguay. También, cuantificar el número de huevos parasitados, estimar el índice de parasitismo y porcentaje de emergencia de los parasitoides.

Materiales y métodos

La investigación fue realizada en cultivos de soja zafra 2021/2022 en seis municipios del departamento del Amambay, Paraguay. Los puntos de muestreo fueron distribuidos y localizados en tres distritos según sus coordenadas geográficas (Tabla 1 y Figura 1).

Recolecta de posturas de *E. heros*. El muestreo se realizó mediante la recolección manual de las posturas de *Euschistus heros* en cultivos de soja a través de la inspección aleatoria de 50 plantas de soja para cada zona de muestreo. Las recolecciones de los huevos de *E. heros* se realizaron al atardecer, fueros recogidos con las hojas, ramas y vainas de la soja en las cuales estaban adheridas las posturas. Para cada localidad se registró la coordenada geográfica con el GPS para indicar los puntos de muestreo y la ocurrencia del parasitoide en el mapa.

Tabla 1. Puntos de muestreo localizados por coordenadas geográficas según los distritos y municipios en diferentes zonas de cultivo de soja del Departamento de Amambay, Paraguay.

Distritos	Municipios	Coordenadas geográficas	
Pedro Juan Caballero	Yvypé	22°33′57″S	55°48′03″W
		22°36′31″S	55°48′42″W
	Cerro Cora' i	22°38′13″S	55°53′39″W
		22°41′10″S	55°50′24″W
		22°39′17″S	55°53′35″W
	Potrero Sur	22°37′32″S	55°41′34″W
Sanja Pytã	Fortuna Guazú	22°41′40″S	55°46′12″W
	Y'ambué	22°36′36″S	55°45′11″W
Cerro Corá	Cerro Corá	22°36′36″S	55°45′11″W

Luego las posturas recolectadas fueron depositadas en placas de Petri y acondicionados en conservadora de isopor de 8L para transportar al laboratorio de Protección Vegetal de la Facultad Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, filial Pedro Juan Caballero para permitir la emergencia de los adultos.

Recuperación de parasitoides en laboratorio. Dentro de las placas de Petri que contenían los huevos de *E. heros* adheridas a las superficies de las hojas, ramas y vainas de la soja se puso algodón humedecido con agua destilada para evitar la deshidratación de los huevos y posteriormente fueron depositadas en cámara climatizada tipo BOD (Biological Oxygem Demand) bajo condiciones controladas (28 ± 2 °C, 65 ± 5 % HR, 14:10 L:O Fotofase), para permitir la emergencia de los parasitoides y/o chinches conforme al tiempo de desarrollo de los insectos que podía variar entre 5 a 7 días aproximadamente. Luego de la emergencia de los parasitoides, las placas con los insectos se coloraron en congelador durante cinco minutos para producir su muerte, en secuencia se depositaron en tubos de vidrio con alcohol 70 % para su preservación.

Observación de características morfológicas en microscopio: Inicialmente los parasitoides fueron retirados del tubo de vidro con alcohol 70 %, vertidos en una placa de Petri y mediante un alfiler fueron recolectados y depositados sobre una lámina de vidrio para fijar la muestra para la observación en microscopio estereoscopio (4x de magnificación). Los insectos fueron posicionados de acuerdo con las características morfológicas que se pretendía mostrar: vista lateral del insecto adulto hembra y macho con dimorfismo sexual diferenciados por el número de antenómeros (Figuras. 1 A y B), cabeza (Figura. 2 C), alas, anterior y posterior (Figura. 2 D), mesopleura (Figura. 2 E), mesonoto y metanoto (Figura. 2 F) siguiendo las descripciones de Masner (1980) y Johnson (1984). Para la elaboración de figuras con microscopio y cámara digital, las fotografías fueron tomadas con un microscopio binocular Iscope® (4x/10x) equipada con cámara digital

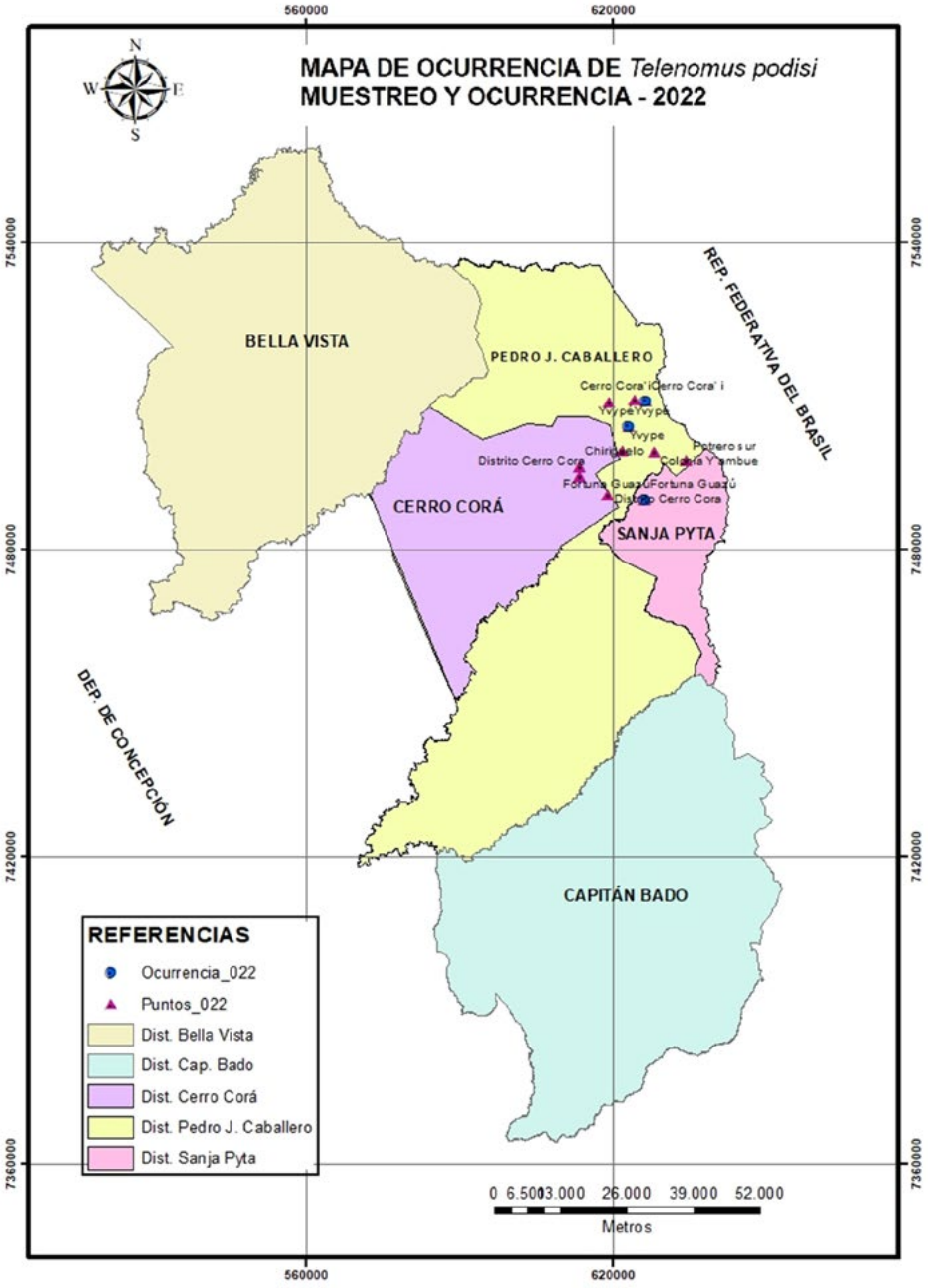


Figura 1. Mapa con puntos de muestreo y presencia de *Telenomus* sp. aff. *podisi* en cultivos de soja, en zonas del Departamento de Amambay, Paraguay.

Euromex®. Las series de imágenes fueron combinadas con la aplicación Helicon Focus 8 para obtener las imágenes con foco extendido.

Identificación de los especímenes. Las muestras de parasitoides contenidas en frasco ámbar de 5 mL con alcohol 70% fueron etiquetados y empaquetados dentro de un isopor con un formulario de solicitud de identificación de parasitoides con todos los datos de cada zona y enviados al laboratorio del Instituto Biológico (Secretaría de Agricultura e Abastecimiento, Agencia Paulista de Tecnología dos Agronegocios) de Campinas, São Paulo, Brasil. Los especímenes fueron identificados mediante la llave taxonómica de Johnson (1984) y quedaron depositados en la colección de Insectos Entomófagos "Oscar Monte" en el Laboratorio de Controle Biológico, bajo número de referencia IB-CBE-S-826.

Parasitismo. En una planilla Excel fueron registrados el número de huevos recolectados, parasitados y adultos emergidos para el cálculo de los siguientes parámetros: índice de parasitismo (%) a través de la formula P = (Nº de huevos parasitados/total de huevos del hospedero) x 100 (Zachrisson et al., 2014). Número de huevos parasitados: (números de huevos parasitados/número de huevos existentes) y adultos emergidos: (número de avispas emergidas/número de huevos parasitados) x 100 (Cingolani et al., 2014; Wengrat, 2022).

Resultados y discusión

Identificación de los especímenes. Se obtuvo un total de 12 ejemplares (5 hembras y 7 machos) que fueron identificados como *Telenomus* sp. aff. *podisi* (Hymenoptera: Scelionidae). La especie solo pudo ser determinada con la finalización de

los estudios ejecutados por un equipo compuesto por investigadores del Instituto Biológico (Campinas, SP, Brasil), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidad de São Paulo (Piracicaba, SP, Brasil) y The Ohio State University (Columbus, OH, E.U.A.).

Los Telenominae son endoparasitoides primarios de huevos, idiobiontes, es decir, detienen el desarrollo del hospedero de Diptera, Fulgoridae, Hemiptera y Lepidoptera. Las hembras buscan al hospedero en hábitats específicos, por ejemplo, *Telenomus podisi* Ashmead que es parasitoide de Pentatomidae, busca al hospedero en plantas herbáceas y al igual que otros parasitoides, localizan a su hospedero mediante kairomonas y para reconocerlo se basan en los terpenoides que liberan las plantas al momento de recibir el daño por los Pentatomidae. Las hembras pueden reconocer si el hospedero ha sido parasitado previamente, ya que detectan feromonas externas o probando el huevo con su ovipositor (Masner & Arias-Penna, 2006).

Uno de los caracteres diagnósticos de la llave de identificación para *Telenomus* es la coloración de la procoxa (Johnson, 1984), donde se observa una gran variabilidad de coloración entre las especies. Entonces estos son separados en morfotipos conforme a la gama de variaciones encontradas para las coxas. Conjuntamente también se evalúan en las antenas las coloraciones del escapo y la proporción del tamaño de la antena en los segmentos A1 y A3 (Wengrat, 2022).

Parasitismo. Del total de muestras recolectadas se obtuvieron 737 huevos de *E. heros*, de los cuales, 683 huevos estaban parasitados, con un índice de parasitismo de 92,67 % y un promedio de 22,55 % de parasitoides emergidos. La presencia natural de *Telenomus* sp. aff. *podisi* parasitando huevos de *E. heros* es un fuerte indicio de que este parasitoide tiene las condiciones adaptativas para la supervivencia, colonización y parasitismo de especies de Pentatomidae en condiciones de campo en Paraguay. En su investigación Bueno et al. (2009) informaron que el parasitismo es la característica biológica más importante al evaluar los parámetros biológicos de un insecto con potencial de control de una plaga, ya que eso determina la eficiencia del control biológico en el campo. La mayor eficacia de control de huevos de *E. heros* en soja (91,12 %) se obtiene con la liberación de 6500 parasitoides por hectárea para mantener la población de las chinches por debajo del nivel de acción propuesto por el MIP-soja (Pernambuco Filho, 2022).

El Municipio donde se registró el mayor número de huevos parasitados fue Yvypé con 465 huevos parasitados que presentaron 194 adultos emergidos con un índice de parasitismo del 93,73 % y 41,72 % de parasitoides emergidos. El segundo municipio con mayor ocurrencia de huevos parasitados fue Cerro Cora´í con 162 huevos parasitados y un índice de parasitismo del 91,52 %. El porcentaje de emergencia de adultos fue de 9,87 %. El tercer municipio con menor número de huevos parasitados fue Fortuna Guazú con 56 huevos parasitados, de los cuales emergieron 9 parasitoides adultos con un índice de parasitismo de 90,32% y el porcentaje de emergencia de adultos fue de 16,07 %. En los municipios de la Colonia Raúl Ocampos Rojas "Chirigüelo", Potrero Sur y Colonia Yámbué no se detectaron huevos de *E. heros* parasitados.

Los enemigos naturales están ampliamente distribuidos en diferentes regiones, donde pueden alcanzar tasas de parasitismo natural de 60 % a 80 % (Corrêa-Ferreira, 2002). Por ejemplo, en su revisión Abreu et al. (2015), informaron que *T. podisi* ocurre con más del 80 % de parasitismo en *E. heros* en varias regiones de Brasil, corroborando los resultados de esta investigación, donde obtuvo un promedio de 92,64 % de parasitismo de *E. heros.*

Tasas de parasitismos semejantes a los verificados en este estudio se han relatado en cultivos de soja del Brasil con un estudio de eficacia de la liberación masiva de *T. podisi* para el control de huevos de *E. heros* donde el índice de parasitismo fue de 78,29 % y 85,39 % con la liberación de 5000 y 6500 parasitoides/ha, respectivamente, lo que mantuvo la población de chinches por debajo del umbral de acción (Pernambuco Filho, 2022). De igual manera, en Panamá, se registró parasitismo entre 80 % y 85 % de *T. podisi* en huevos de chinches del arroz *Oebalus insularis* (Stal, 1872) (Hemiptera: Pentatomidae) en diferentes áreas de producción de arroz (Zachrisson et al., 2014).

Una de las principales características morfológicas es la presencia de dimorfismo sexual en las antenas de adultos de *Telenomus* sp. aff. *podisi*, la hembra (♀) presenta antena del tipo clavada con 10 antenómeros, mientras que el macho (♂) presenta antena del tipo moniliforme con 11 antenómeros (Figuras. 2A y B). La estructura completa de la antena: pecidelo, flagerómero y antenómeros de la hembra posee aproximadamente 0,8 mm, mientras que el del macho, 1 mm de largo aproximadamente. El pedicelo y el flagerómero son de color amarillento, mientras que los antenómeros son negruzcos y gris cubiertas por cilios.

En la llave taxonómica para los géneros Neárticos de Platygastroidea que parasitan huevos de Pentatomidae, las antenas de las hembras de *Telenomus* Haliday presentan sensilas basicónicas en 4 antenómeros apicales, raramente 5 o 6. (*T. astrictus*, *T. calvus*, *T. goliathus*, *T. grenadensis*, *T. persimilis*, *T. podisi*, *T. sanctiventris*, *T. scaber*) (Talamas et al., 2015). Los grupos de especies de *T. podisi* se les puede identificar por tener dos o más pares de setas sublaterales; cabeza transversa; frente suave; carina metapleural presente y son parasitoides de Pentatomidae y Scutelleridae (Hemiptera: Heteroptera) (Johnson, 1984).

El cuerpo del parasitoide está formado por la cabeza, tórax y abdomen que son de coloración negra brillante de aspecto metálico, mientras que, en las piernas, la coxa es de color marrón; ya el fémur y trocánter son amarillentos y revestidos de cerdas (Figuras. 2A y B). En *Telenomus*, el cuerpo es

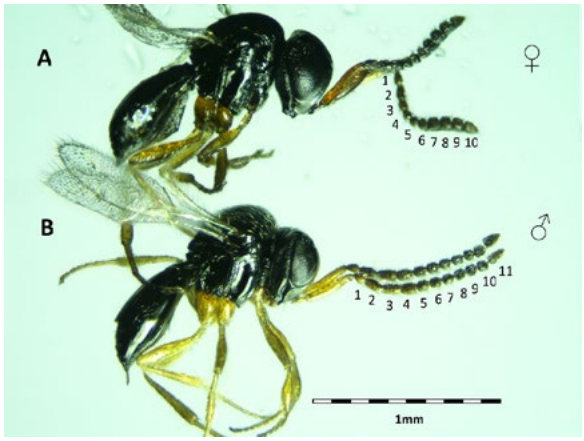


Figura 2. Adultos de *Telenomus* sp. aff. *podisi* con dimorfismo sexual, vista lateral: **A**. Hembra (♀**)** antena clavada. **B**. Macho (♂**)** antena moniliforme.

más o menos cilíndrico, casi tan largo como ancho o apenas ligeramente más largo, en vista lateral con el escutelo acentuadamente más alto que el metanoto y el propódeo inclinado (Masner, 1980).

La región de la cabeza se caracteriza por poseer un par de ojos con ocelos de coloración gris metálico. También se destaca en la parte superior de la cabeza una fosa frontal (fp) profunda y depresión frontal (fd). La frente es lisa (fl) y brillante de color negro y sin cerdas, aspectos fáciles para el reconocimiento de *Telenomus* en comparación a otros géneros (Figura 2 C).

En la cabeza de *T. podisi*, el vértice suavemente redondeado sobre occipucio al menos medialmente, redondeado o angulado detrás de los ocelos laterales, uniformemente coriáceo; carina hiperoccipital no desarrollada; occipucio coriáceo, escultura que llega a la carina occipital; carina occipital completa medialmente, crenulada; bandas orbitales presentes, frente lisa por lo demás; setas ocelares presentes o no; depresión frontal débilmente desarrollada; frente ligeramente abultada entre inserciones antenales y órbitas internas; ojos peludos; órbitas internas angulado a nivel de los ocelos laterales; espacio malar liso; templos no abultados, generalmente se cae bruscamente detrás de los ojos hacia la carina occipital (a veces en las sienes débilmente redondeado justo detrás del ojo), no estriado, bandas de escultura coriácea a lo largo de las órbitas posteriores que no alcanzan la carina occipital (Ramirez-Ahuja, 2021).

Las alas anteriores (aa) y posteriores (ap) son hialinas, transparentes y translucidas con cilios en la totalidad de su superficie, destacándose los cilios marginales (cm). En el ala anterior (aa), la vena marginal (vm) se extiende hasta la vena estigmal (ve), siendo la vena marginal más extensa que la estigmal. También presenta una vena submarginal (sm) y posmarginal (pm). El ala posterior (ap) solamente tiene la vena marginal (vm) (Figura 2 D).

En la región del tórax, específicamente mesotórax, se destaca la mesopleura (mspl) con una fosa mesopleural (fm) profunda, ligeramente transversal, con surco levemente pronunciado que se extiende en dirección a la tegula, localizada en la base de las alas. Otras características resaltantes en esta región son el surco mesepimeral (mees) y la carina acetabular (ac) (Figura 3E).

En *T. podisi* el mesoscutum es fuertemente convexo, coriáceo-pustulado, sin elementos longitudinales en la escultura, la escultura de fondo se desvanece posteriormente; escudo liso, setoso, bases setales pustuladas, fóveas submarginales casi igual en tamaño a los pinchazos dorsales; dorso ampliamente triangular, superpuesto propódeo, reticulado punteado grueso y carina acetabular (Ramirez-Ahuja, 2021).

En la vista posterior del tórax y abdomen (Figura 3F) se perciben algunas estructuras características. El mesonoto (ms) se encuentra el escutelo (sc) y el propódeo (pr), segmento del mesossoma posterior al metanoto (mn); originalmente el primer tergito abdominal esculturado se funde con el tórax. El terguito 2 (T2) terguito del metasoma, en *Telenomus* puede ser identificados fácilmente por poseer la cabeza en comparación a otros géneros, por la forma del (T2) segundo terguito metasomico en vista dorsal que es más largo que ancho con la frente predominantemente lisa y brillante (Figura 3F) (Wengrat, 2022).

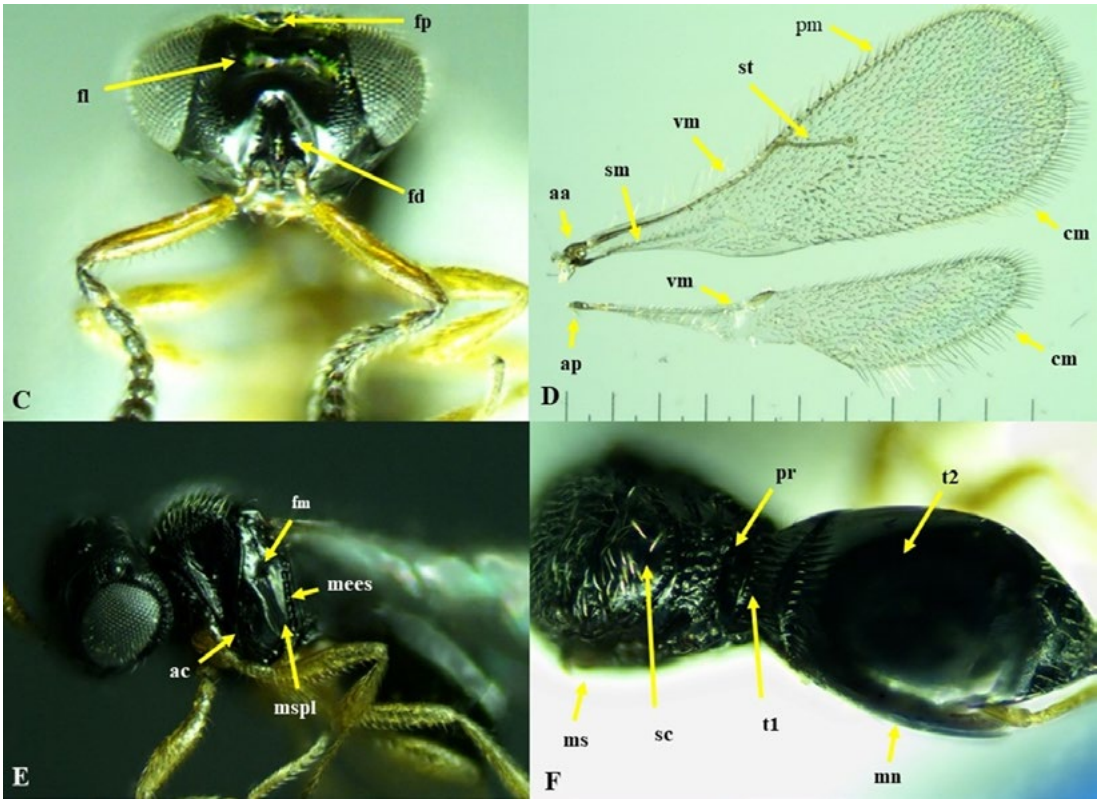


Figura 3. C-F. Características morfológicas de adultos de *Telenomus* sp. aff. *podisi*: **C**. Cabeza vista frontal, **D**. Alas, **E.** vista lateral, **F.** vista dorsal. (**fp**) fosa frontal, (**fl**) frente lisa, (**oc**) carina occipital; **aa** ala anterior, (**vm**) vena marginal, (**st**) vena estigmal, (**cm**) cerdas marginales, (**sm**) vena submarginal, (**pm**) vena posmarginal; **ap** ala posterior; (**mspl**) mesopleura, (**fm**) fosa mesopleural, (**mees**) surco mesepimeral y (**ac**) carina acetabular;, (**ms**) mesonoto, (**sc**) escutelo, (**pr**) propódeo, (**t1**) terguito 1, (**t2**) terguito 2, (**mn**) metanoto.

Conclusiones

Se identificó únicamente a *Telenomus* sp. aff. *podisi* como parasitoide de huevos de *Euschistus heros* en soja en el departamento de Amambay, Paraguay.

El porcentaje de parasitismo promedio de *Telenomus* sp. aff. *podisi* fue de 92,67 % en huevos de *Euschistus heros* con un promedio de 22,55 % de parasitoides emergidos.

Agradecimientos

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay (CONACYT) por el apoyo financiero para la ejecución del proyecto de investigación científica. También al Programa Nacional de Incentivo a Investigadores (PRONII) por el estímulo para la producción científica paraguaya. Al Prof. Dr. Valmir Costa por la identificación de los especímenes y al Prof. MSc. Cesar Riveros por la elaboración del mapa.

Referencias

Austin, A. D., Johnson, N. F., & Dowton, M. (2005). Systematics, evolution, and biology of scelionid and platygastrid wasps. *Annual Review of Entomology*, *50*(1), 553-583. https://doi.org/10.1146/annurev.ento.50.071803.130500

Bueno, R. C. O. F., Parra, J. R. P., & Bueno, A. F. (2009). Biological characteristics and thermal requirements of a Brazilian strain of the parasitoid *Trichogramma pretiosum* reared on eggs of *Pseudoplusia includens* and *Anticarsia gemmatalis*. *Biology Control*, *5*(3), 355-361. https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2009.07.006

Corrêa-Ferreira, B. S. (2002). *Trissolcus basalis* para o controle de percevejos da soja. En J.R.P. Parra, P.S.M. Botelho, B.S. Corrêa-Ferreira, & J.M. Bento (Eds.), *Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores* (pp. 449-476). São Paulo, Manole.

Cingolani, M. F., Greco, N. M., & Liljesthröm, G. G. (2014). Parasitismo de huevos de *Piezodorus guildinii* y *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) en soja, alfalfa y trébol rojo. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo*, *46*(1), 15-27. https://revistas.uncu.edu.ar/ojs/index.php/RFCA/article/view/5626

De Abreu, J. A. S., Rovida, A. F. D. S., & Conte, H. (2015). Controle biológico por insetos parasitoides em culturas agrícolas no Brasil: Revisão de literatura. *Uningá Review*, *22*(2), 22-25. https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/1626

De Freitas Bueno, A., Braz, E. C., Favetti, B. M., França-Neto, J. B., & Silva, G. V. (2020). Release of the egg parasitoid *Telenomus podisi* to manage the Neotropical Brown Stink Bug, *Euschistus heros*, in soybean production. *Crop Protection*, *137*, 1-7. https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105310

Fernández, F. (2000). Sistemática y filogenia de los himenópteros de la región Neotropical: estado de conocimiento y perspectivas. En F. Martín-Piera, J.J. Morrone & A. Melic (Eds.), *Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES-2000.* (3th Ed., pp. 211-232), SEA, Zaragoza.

Ferreira-Agüero, M.A., De Vilhena-Dios, R., & Orzuza-Escobar, D. (2018). Primer registro de *Gymnoclytia* (Diptera: Tachinidae) endoparasitoide de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) en Paraguay. *Revista Colombiana de Entomología*, *44*(1), 138-140. https://doi.org/10.25100/socolen.v44i1.6553

Johnson, N. F. (1992). Catalog of world species of Proctotrupoidea, exclusive of Platygastridae (Hymenoptera). *Memórias do Instituto Entomológico Americano*, *51*, 1-825. https://cir.nii.ac.jp/crid/1572261549971068672

Johnson N. F. (1984). Systematics of Nearctic *Telenomus*: classification and revisions of the *podisi* and *phymatae* species groups (Hymenoptera: Scelionidae). *Bulletin of the Ohio Biological Survey*, *6*(3), 1-13. https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19850529768

Masner, L. (1993). Superfamily Platygastroidea. En H. Goulet & J.T. Huber (Eds.), *Hymenoptera of the World: An identification guide to families* (pp. 558-565). Agriculture Canada Publications, Ottawa, Canadá. https://d1ied5g1xfgpx8.cloudfront.net/pdfs/35617.pdf

Masner, L. (1980). Key to genera of Scelionidae of the Holarctic region, with descriptions of new genera and species (Hymenoptera: Proctotrupoidea). *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, (S113), 1-54. https://doi.org/10.4039/entm112113fv

Masner, L., & Arias-Penna, T. M. (2006). Familia Scelionidae. En F. Fernández & M.J. Sharkey (Eds.), *Hymenoptera de la Región Neotropical* (pp. 775-784), Memoirs of the American Entomological Institute.

Pernambuco Filho, J. C. A., Almeida, W. S. M., Gladenuccí, J., Zachrisson, B., & De Oliveira, R. C. (2022). Efficacy of *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Platygastridae) release for the control of *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) eggs in soybean, in Brazil. *Idesia* (*Arica*), *40*(1), 77-86. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292022000100077

Ramirez-Ahuja, M. L., Davila-Barboza, J. A., Talamas, E. J., Moore, M. R., Bobadilla-Utrera, C., Ponce-Garcia, G., & Flores, A. E. (2021). First record of *Telenomus fariai* Costa Lima, 1927 (Hymenoptera, Scelionidae, Telenominae) as a parasitoid of *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) eggs in Mexico. *Journal of Hymenoptera Research*, *87*, 309-322. https://doi.org/10.3897/jhr.87.73546

Talamas, E. J., Johnson, N. F., & Buffingto, M. (2015). Key to Nearctic species of *Trissolcus* Ashmead (Hymenoptera, Scelionidae), natural enemies of native and invasive stink bugs (Hemiptera, Pentatomidae). *Journal of Hymenoptera Research*, *43*, 45-110. https://doi.org/10.3897/JHR.43.8560

Wengrat, A. P. G. S. (2022). *Uma abordagem taxonômica integrativa para o conhecimento da diversidade de parasitoides de ovos (Hymenoptera: Scelionidae) na cultura da soja sob diferentes manejos*. [Tesis de Doctorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba]. https://repositorio.usp.br/item/003090458

Zachrisson, B., Valmir, C., & Bernal, J. (2014). Incidencia natural de parasitoides de huevos de *Oebalus insularis* Stal (Heteroptera: Pentatomidae) en Panamá. *Idesia* (*Arica*), *32*(2), 119-121. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292014000200016

Origen y financiación

Esta investigación tuvo origen durante la ejecucion del Proyecto 14-INV-313 financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologia (CONACYT, Paraguay). El investigador principal contó con el apoyo del Programa Nacional de Incentivo a los lnvestigadores (PRONII, Nivel I).

Contribución de los autores

Marcos Arturo Ferreira Agüero, concibió la investigación y redactó el manuscrito. Nathalia Carolina Álvarez R. realizó las recolecciones de muestras de campo y revisó el manuscrito, João Batista Coelho, ayudó a generar las imágenes y a caracterizar morfológicamente los insectos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.