

## Presencia de *Goniozus legneri* (Hymenoptera: Bethyidae) y su asociación con lepidópteros plaga en el oasis cultivado Norte de la provincia de Mendoza, Argentina

MARCUCCI, Bruno<sup>1,2,\*</sup>, MAZZITELLI, María E.<sup>1</sup>, GARRIDO, Silvina A.<sup>3</sup>, CICHÓN, Liliana I.<sup>3</sup>, BECERRA, Violeta C.<sup>1</sup> & LUNA, María G.<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Fitofarmacia, Estación Experimental Agropecuaria Mendoza, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

<sup>2</sup> Becario INTA-CONICET.

<sup>3</sup> Sanidad Vegetal, Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Allén, Río Negro, Argentina.

<sup>4</sup> Centro de Estudios de Parasitológicos y Vectores (CEPAVE - CONICET - UNLP). La Plata, Buenos Aires, Argentina.

<sup>5</sup> Universidad Nacional de San Antonio de Areco. San Antonio de Areco, Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: marcucci.bruno@inta.gob.ar

Recibido 01 - IX - 2022 | Aceptado 11 - IV - 2023 | Publicado 30 - VI - 2023

<https://doi.org/10.25085/rsea.820209>

### Occurrence of *Goniozus legneri* (Hymenoptera: Bethyidae) and its association to lepidopteran pests in Northern cultivated oasis of Mendoza province, Argentina

**ABSTRACT.** *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyidae) is a larval ectoparasitoid of lepidopterans, with a worldwide history as a biocontrol agent of various agricultural pests. By means of extensive monitoring, this wasp was found in four distant districts of Mendoza province parasitizing three lepidopteran pests: *Lobesia botrana* (Den. et Shiff.) in grapevine, *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) in walnut and “espinillo” (*Vachellia caven* (Molina) Seigler et Ebinger) and *Cydia pomonella* (L.) in walnut. To corroborate the parasitoid species identification and to analyze its population viability in this region, studies of male genitalia and sexual crossings between wild and laboratory-reared wasps were conducted. Further, we report for the first time the natural host-parasitoid interaction of *L. botrana* with this parasitoid in vineyards from Argentina.

**KEYWORDS.** Bethyid. Carob moth. Codling moth. European grapevine moth. Parasitoid.

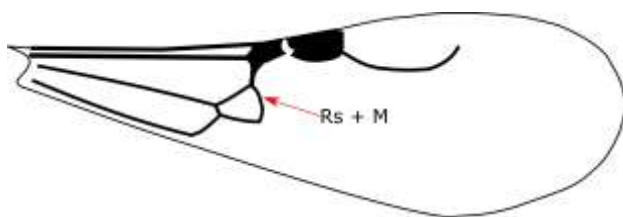
**RESUMEN.** *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyidae) es un ectoparásitoide larval de lepidópteros con antecedentes como biocontrolador de varias plagas agrícolas alrededor del mundo. Mediante un extensivo monitoreo, se encontró a esta avispa en cuatro distritos distantes de la provincia de Mendoza parasitando a tres lepidópteros plaga: *Lobesia botrana* (Den. et Shiff.) en vid, a *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) en nogal y “espinillo” (*Vachellia caven* (Molina) Seigler et Ebinger) y a *Cydia pomonella* (L.) en nogal. Para corroborar la identificación de la especie del parasitoide y evaluar la viabilidad de la población silvestre, se realizaron estudios de la genitalia de machos y entrecruzamientos de avispas silvestres con otras seleccionadas de una cría de laboratorio. Asimismo, es la primera vez que se reporta su presencia como parasitoide de *L. botrana* en viñedos de Argentina en condiciones naturales de cultivo.

**PALABRAS CLAVE.** Betílido. Carpocapsa. Parasitoide. Polilla del algarrobo. Polilla de la vid.

*Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyidae) es un microhimenóptero perteneciente a la superfamilia Chrysidoidea, serie Aculeata, con los que comparte, dentro de otros caracteres, la presencia de aguijón. Los

betílidos se reconocen por su pequeño tamaño (1-20 mm), cuerpo aplanado, antenas con 12-13 segmentos y fémures anteriores fuertes y grandes. *Goniozus legneri* es un ectoparásitoide gregario que realiza alimentación

concurrente sobre su hospedero, consumiendo la hemolinfa y colocando sus huevos sobre la larva paralizada (Gordh et al., 1983). Cuando hay presencia de machos en la descendencia, estos emergen primero y copulan a las hembras antes de que éstas dejen su cocón. En Argentina, *Goniozus* Förster es el único género de la subfamilia Bethylinae y se han registrado dos especies: *G. legneri* y *G. nigrifemur* Ashmead (Azevedo et al., 2014), aunque se presume que probablemente la cantidad de especies presentes sea mayor debido a la falta de muestreos e identificaciones en esta familia. Este género se diferencia del resto de los betílidos presentes en Argentina por poseer en el ala anterior la primera celda medial cerrada (1M o aereolet), o si es abierta, con la vena sector Radial + Mediana (Rs + M) parcialmente desarrollada (Fig. 1).



**Fig. 1. Esquema del ala anterior de *Goniozus* spp.** Flecha roja indica la vena sector Radial + Mediana (Rs+M)

*Goniozus legneri* es considerado en la actualidad un importante agente de control biológico, comercializado en Chile, producido en Argentina en el Centro Multiplicador de Biocontroladores (CEMUBIO), y utilizado en diversos países para el control de lepidópteros plaga. Fue inicialmente encontrado por Gordh y colaboradores en los años 1977-1979 en zonas de Argentina y Uruguay atacando larvas de dos lepidópteros pirálidos: 1) el "gusano de la naranja navel" *Amyelois transitella* (Walker) y 2) la "polilla del algarrobo", *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) en árboles de "aromo" *Vachellia farnesiana* (L.) Wight et Arn., "ceibo" *Erythrina crista-galli* L., "nogal" *Juglans regia* L. y "nispero" *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. (Legner & Silveira-Guido, 1983). De allí fue introducido a Estados Unidos, criado y liberado para el control de *A. transitella* en cultivos de almendros (*Prunus dulcis* (Mill.) Webb) (Legner & Gordh, 1992). De Estados Unidos fue exportado a Israel, Egipto e Irán para controlar plagas en cultivos de almendro, algodón (*Gossypium hirsutum* L.) y granada (*Punica granatum* L.), respectivamente (Gothilf & Mazor, 1987; Shoeb et al., 2005; Ehteshami et al., 2010). En Argentina es criado masivamente y utilizado para reducir las poblaciones de *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) en plantaciones de perales, manzanos y nogales como parte de un manejo sanitario de bajo impacto ambiental en los valles de la Patagonia Norte. Por ejemplo, se han reportado porcentajes de parasitismo de *C. pomonella* cercanos al 40% luego de cuatro campañas con liberaciones inundativas de este parasitoide en cultivos de

pera (Garrido et al., 2019). Con respecto a otras regiones del país, se han encontrado larvas de *C. pomonella* atacadas por *G. legneri* en cultivos de nogal de Catamarca, motivo por el cual se estudió en laboratorio su desempeño sobre esta plaga (Laumann et al., 2000; Aciar et al., 2001). En base a estos antecedentes sobre el potencial que posee este betílido como controlador de lepidópteros plaga en distintos cultivos mediante control biológico inundativo, en este trabajo se planteó determinar la presencia en diferentes hospederos y localidades de la provincia de Mendoza, importante región agroproductora y exportadora del país.

Con este propósito se buscaron larvas de lepidópteros en tres especies vegetales, dos cultivadas, *J. regia* y *Vitis vinifera* L. y una silvestre, *Vachellia caven* (Molina) Seigler et Ebinger ("espinillo"). Se seleccionaron siete localidades en cinco departamentos y dos oasis productivos (Fig. 2).

Oasis Norte: comprende los cultivos irrigados por el río Mendoza y el río Tunuyán inferior. Es el oasis con mayor superficie vitícola de la provincia con unas 103484 ha (INV, 2022). Se muestrearon los siguientes sitios y fechas:

Maipú, Lunlunta. Coordenadas: -33.05008, -68.82160. Altitud: 890 m. Fecha: 11 marzo 2022. En este sitio fue muestreado un árbol de nogal de gran porte que se ubica dentro de una finca orgánica de vid y olivo (*Olea europaea* L.). En los alrededores los principales cultivos son viñedos y olivos.

Maipú, Barrancas. Coordenadas: -33.08443, -68.72357. Altitud: 760 m. Fechas: 9 mayo 2021 y 11 marzo 2022. Se muestrearon frutos de árboles de *V. caven* ubicados al costado de la ruta y rodeados de vegetación del monte con dominancia de "jarilla" (*Larrea* sp.).

Luján de Cuyo, Mayor Drummond. Coordenadas: -33.00675, -68.85940. Altitud: 918 m. Fechas: febrero 2020, 18 enero y 21 marzo 2022. Se muestrearon racimos de vid con manejo convencional en dos parcelas de 1 ha cada una. El cultivo predominante del predio es vid.

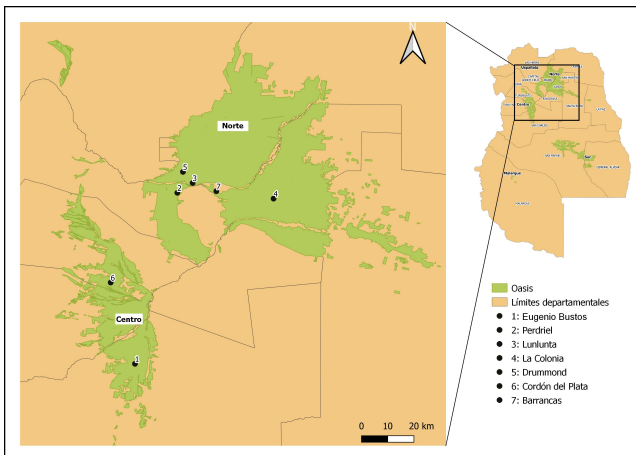
Luján de Cuyo, Perdiel. Coordenadas: -33.09064, -68.88566. Altitud: 965 m. Fecha: 15 marzo 2022. Se muestrearon frutos de nogal en un cultivo comercial de 6,5 ha con manejo convencional con aplicación de insecticidas. El cultivo predominante en la zona es la vid.

Junín, La Colonia. Coordenadas: -33.11374, -68.48340. Altitud: 671 m. Fecha: marzo 2019. Se muestreó una trinchera de nogales con fajas de cartón corrugado que se encontraban junto a un parral de vid. En el predio hay diversos cultivos como olivos, durazneros (*P. persica* (L.) Batsch), ciruelos (*P. domestica* L.), entre otros. Los nogales son manejados de forma convencional.

Oasis Centro o Valle de Uco: irrigado por el río Tunuyán superior se ubica en una región de mayor altitud y latitud. La superficie implantada con vid alcanza unas 29138 ha (INV, 2022). Se muestrearon los siguientes sitios y fechas:

Tupungato, Cordón del Plata. Coordenadas: -33.46195, -69.16106. Altitud: 1037 m. Fecha: 21 abril 2022. Es el sitio con mayor humedad y altitud de los siete muestreados. En la zona predominan los cultivos de duraznero y nogal. Se muestreó una parcela de nogal de 1 ha. En el predio hay unas 78 ha de nogal con manejo convencional.

San Carlos, Eugenio Bustos. Coordenadas: -33.79846, -69.05991. Altitud: 971 m. Fecha: 21 abril 2022. El lugar más al sur incluido en el muestreo. En la zona se cultiva principalmente ajo (*Allium sativum* L.), vid y nogal. Se muestrearon nogales de gran porte donde no se aplican insecticidas.



**Fig. 2.** Mapa de la provincia de Mendoza indicando los oasis irrigados y sitios de muestreo.

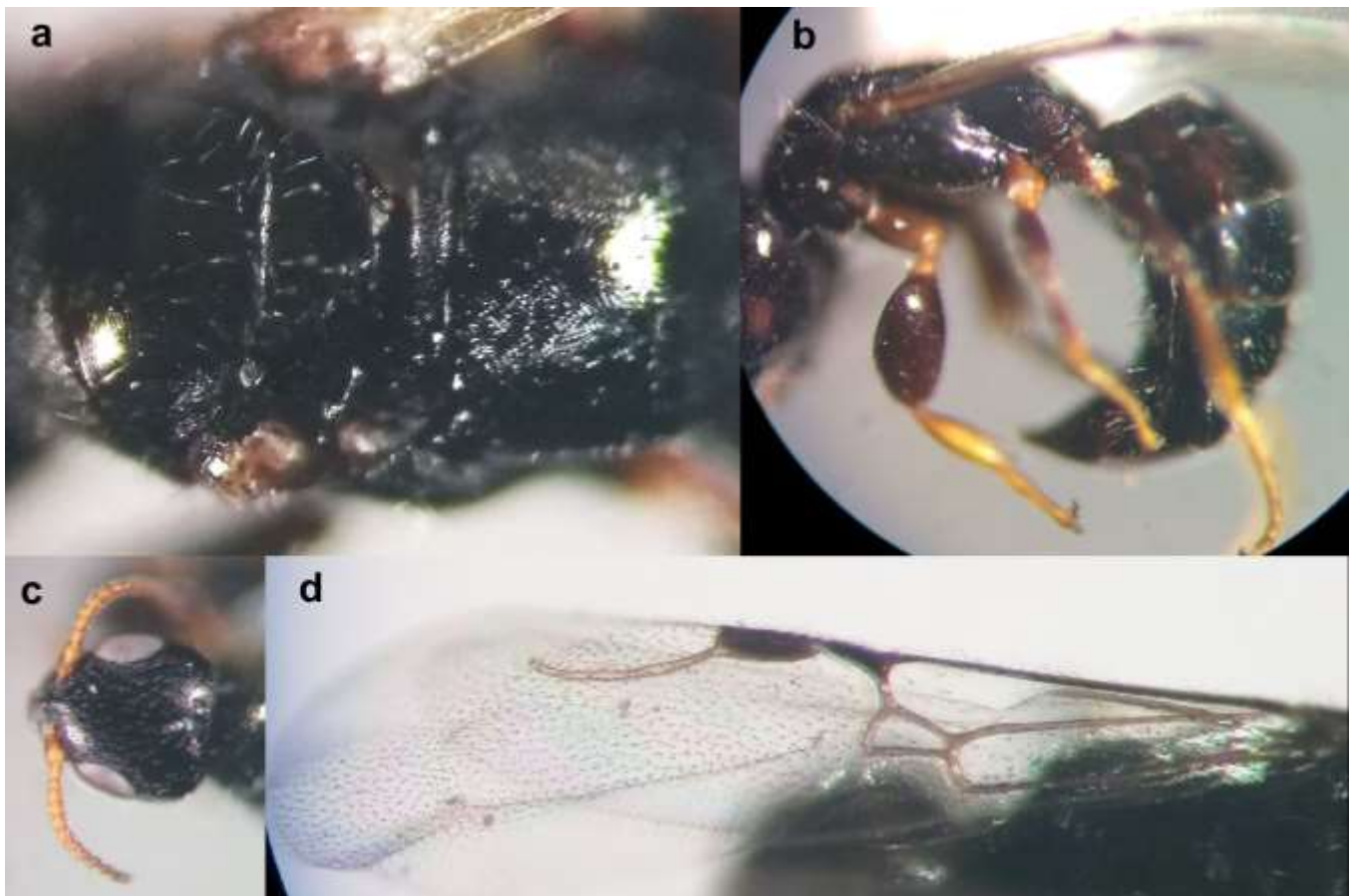
El muestreo fue dirigido (frutos dañados) y se recorrió la totalidad de la parcela (1 ha) cuando la extensión lo permitía. En el caso del nogal fueron colectados los frutos que se encontraban caídos y que manifestaban estar dañados (manchados o con presencia de aserrín) por *E. ceratoniae* o *C. pomonella*. Para los viñedos se retiraron y revisaron racimos con frutos dañados (deshidratados y/o con presencia de seda) por *L. botrana*. En los árboles de *V. caven* se colectaron vainas maduras con evidencia de daño (presencia de aserrín y seda) por *E. ceratoniae*. También fueron revisadas fajas de cartón corrugado colocadas en nogales para obtener larvas diapausantes de *C. pomonella*. Se revisaron los frutos en búsqueda de larvas de lepidópteros y distintos estados de desarrollo de los parasitoides: huevos, larvas, pupas y adultos. Las larvas parasitadas y los grupos de cocones (pupas) fueron colocados en recipientes de 15 cm<sup>3</sup> con tapa hermética y mantenidos en un bioterio a 25 °C, fotoperiodo 14:10 (L:O) y 20-40 % HR hasta la obtención de los adultos. Los parasitoides obtenidos fueron mantenidos utilizando para su cría larvas del quinto estadio de *Plodia interpunctella* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae) citado como hospedero alternativo por Garrido et al. (2018). El hospedero alternativo es alimentado exclusivamente con polen de abeja seco, cumpliendo todo el ciclo de huevo a adulto en envases de 500 cm<sup>3</sup> con 50 g de dieta en bioterio a 25 °C,

fotoperiodo 16:8 (L:O) y 20-40% HR. Las larvas y pupas de los lepidópteros hospederos encontrados se criaron hasta la emergencia de adultos para identificar las especies presentes.

Se realizó un estudio sobre la morfología externa de los parasitoides: alas, tórax, complejo metapectal-propodeal, cabeza, antenas, coloración del cuerpo y patas, y de la genitalia masculina para evaluar la coincidencia con la morfología del parasitoide *G. legneri*. Se utilizó un ejemplar macho por sitio y se preparó la genitalia siguiendo la metodología descrita por Azevedo et al. (2018).

Para corroborar la identificación de la especie y evaluar la viabilidad de la población hallada, los parasitoides obtenidos en los muestreos fueron cruzados con individuos seleccionados de la cría de *G. legneri* que se encuentra en el INTA EEA Mendoza. Dicha cría fue iniciada en el año 2018 con un pie de cría proveniente del CEMUBIO del INTA EEA Alto Valle. La misma se mantiene sobre el hospedero alternativo *P. interpunctella*. Las larvas del último estadio (quinto) son ofrecidas a hembras de *G. legneri* en forma individual en vasos de 15 cm<sup>3</sup> con tapa hermética para evitar el escape del parasitoide. Los parasitoides son mantenidos en bioterio a 25 °C, fotoperiodo 14:10 (L:O) y 20-40% HR. Los ejemplares provenientes del campo se mantuvieron *in vivo* en un bioterio con las mismas condiciones ambientales controladas. Hembras copuladas de campo (provenientes de camadas mixtas) se colocaron individualmente junto a una larva de quinto estadio de *P. interpunctella* para así obtener mayor número de individuos y poder realizar los ensayos de cruzamientos. Se realizaron dos tipos de cruzamientos: 1) machos silvestres emergidos x hembras vírgenes de la cría prontas a emerger o recién emergidas, y 2) machos de la cría x hembras vírgenes obtenidas de los muestreos a campo. Las hembras vírgenes se obtuvieron eliminando los cocones de los machos distinguibles por su menor tamaño. Una vez permitida la cópula, las hembras fueron colocadas junto a una larva de *P. interpunctella* para permitir la alimentación y oviposición. La fertilización de los huevos fue determinada por la obtención de hembras en esta primera descendencia (F1). Estas hembras, luego de copuladas por machos del mismo grupo de cocones, se colocaron junto a larvas de *P. interpunctella* para evaluar su descendencia (F2). Se contabilizó la cantidad de machos y hembras obtenidos y se calculó la proporción sexual en la F2.

Todos los parasitoides obtenidos (n=62) correspondieron a la especie *G. legneri* (Fig. 3). Los mismos se encuentran depositados en la colección entomológica del INTA EEA Mendoza. De las siete localidades muestreadas se encontró a *G. legneri* en cuatro, todas comprendidas en el oasis Norte (Tabla I). En los árboles de nogal, donde el manejo es convencional,

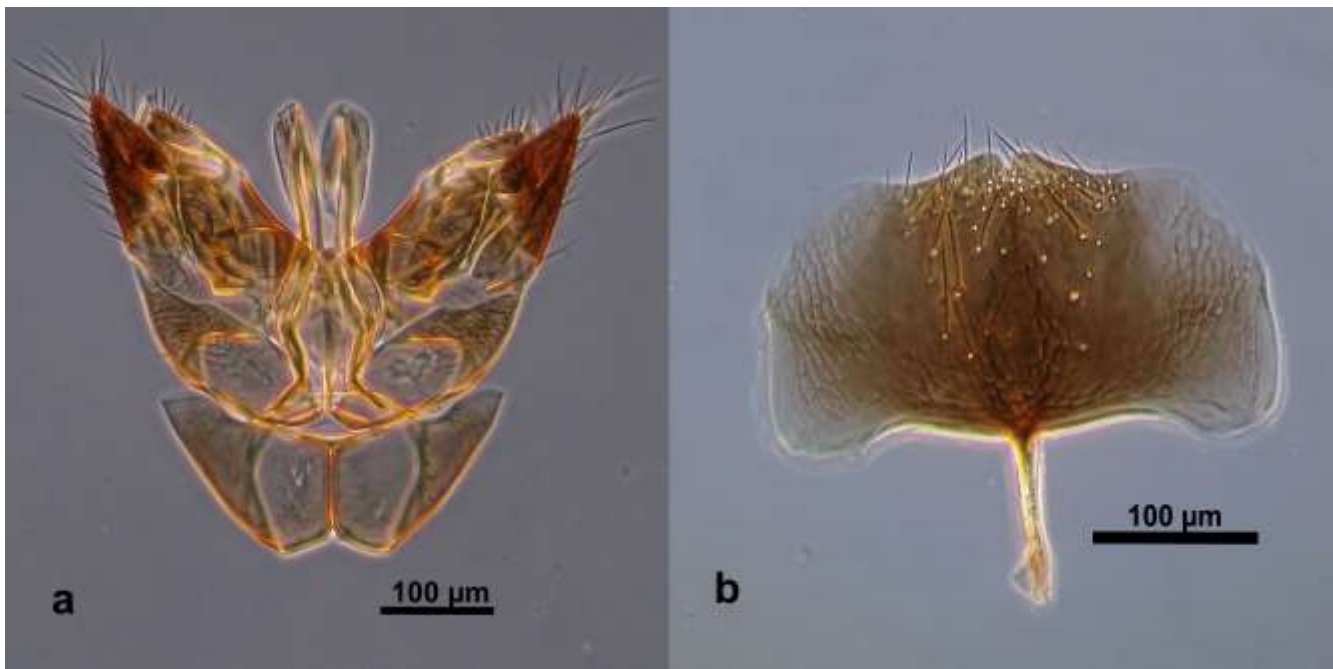


**Fig. 3.** Hembra de *Goniozus legneri* recolectada en la provincia de Mendoza. a. Tórax vista dorsal. b. Vista lateral. c. Cabeza vista dorsal. d. Ala anterior vista dorsal.

no se detectó presencia en frutos del parasitoide. Esto puede estar relacionado a la sensibilidad de *G. legneri* a los insecticidas (Ferrero et al., 2000; Garrido, 2010) y a que los cultivos con manejo convencional la remoción de nueces dañadas y momificadas en el árbol es exhaustiva, pudiendo eliminar junto con estas a los hospederos utilizados en épocas desfavorables (Legner & Gordh, 1992). Los parasitoides fueron encontrados parasitando a las tres especies de lepidópteros (Tabla I). En el caso de los nogales se observaron cerca de unas 1500 nueces, donde *G. legneri* se hallaba tanto dentro de la nuez como entre el mesocarpo y el endocarpo. En Junín el hallazgo fue sobre una larva de *C. pomonella* en fajas de cartón corrugado (n=30 fajas) colocadas en nogales. En *V. caven* se revisaron cerca de 20 frutos y los parasitoides fueron encontrados dentro de los mismos. En viñedos, se observaron unos 240 racimos y se encontraron larvas parasitadas y cocones por fuera de las bayas.

Las características morfológicas externas de los ejemplares silvestres son: cuerpo castaño oscuro tendiendo al negro, entre 3 y 4 mm de tamaño en hembras. Patas con coxas, tibias y tarsos de color castaño claro a amarillento. Alas hialinas. Alas anteriores

con cuatro celdas cerradas cada una (presencia de aereolet). Fémur anterior ensanchado y robusto. Cabeza más larga que ancha con quilla marcada en el clípeo, antenas de 12 flagelómeros de color pardo claro gradualmente más oscuros hacia los segmentos apicales. Tórax sin notauli, signum parapsidal completo, con sutura mesoscutum-mesoscutellar marcada. Complejo metapectal-propodeal con carina lateral y transversa posterior incompleta, sin carina metaposnotal media, con la banda media longitudinal más lisa que las áreas laterales. Genitalia (Fig. 4): anillo genital incompleto, parámetros con pubescencia externa marcada, *digitus* con pubescencia en el extremo y superficie convexa con protuberancias; eedeago fino, con el ápice ensanchado (lóbulo). Hipopigio con esquinas redondeadas, con pubescencia en la zona media-distal con una hendidura poco marcada, pedicelo medio presente y ensanchado en el ápice. Las genitales extraídas de cuatro machos, uno por localidad, coincidieron con la descripción y dibujos de la especie (Garrido et al., 2005; Gordh, 1982), así como la observada en tres machos de *G. legneri* provenientes de la cría (Fig. 4).



**Fig. 4. Genitalia masculina de *Goniozus legneri*.** a. Genitalia. b. Hipopigio.

Los cruzamientos entre los individuos provenientes de la cría en laboratorio y las poblaciones silvestres halladas en las localidades de Lunlunta, Barrancas, La Colonia y Mayor Drummond resultaron en la obtención de una F2 con progenies mixtas (hembras y machos), con uno o dos machos por grupo. Se obtuvo una proporción sexual en favor de las hembras de la F2 en las cruces ♀ cría x ♂ silvestres de 0,86 (n=5), 0,83 (n=5) y 0,83 (n=2) para las localidades de Lunlunta, Mayor Drummond y Barrancas respectivamente. Si bien no se pudieron recuperar datos de La Colonia, se pudo constatar una descendencia con ambos sexos. La proporción de hembras en la F2 en las cruces ♀ silvestres x ♂ de la cría fueron de 0,89 (n=5) y 0,84 (n=5) para Lunlunta y Mayor Drummond respectivamente. Los datos de Barrancas y La Colonia no

se recabaron para este caso, pero si se constató la obtención de descendencia de sexo mixta.

En síntesis, encontramos que *G. legneri* está presente en el oasis Norte de Mendoza. Por otra parte, el hallazgo de cocones vacíos en la localidad de Eugenio Bustos, del departamento de San Carlos, indicaría la posible presencia del parasitoide en el oasis Centro. La obtención de una descendencia con presencia de hembras confirma la identificación a nivel de especie de los parasitoides muestreados y la interfertilidad entre las poblaciones silvestres y de laboratorio. Este constituye el primer reporte de la especie en la provincia de Mendoza, así como el primer registro de parasitismo natural sobre *L. botrana* en viñedos de Argentina. Cabe destacar la

**Tabla I. Registro de *Goniozus legneri* por localidad, hospedero y fecha de muestreo en la provincia de Mendoza.**

Especie vegetal	Localidad	Manejo	Hospedero	Fecha	Larvas parasitadas <sup>a</sup>	Individuos obtenidos
<i>Juglans regia</i>	La Colonia	Convencional	<i>Cydia pomonella</i>	marzo 2019	1 (30)	1♂-5♀
	Lunlunta	Sin insecticidas	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	11 marzo 2022	4 (1)	3♂-19♀
	Perdriel	Convencional	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	15 marzo 2022	0 (40)	-
	Cordón del Plata	Convencional	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	21 abril 2022	0 (10)	-
	Eugenio Bustos	Sin insecticidas	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	21 abril 2022	0 (10)	-
<i>Vitis vinifera</i>	Mayor Drummond	Convencional	<i>Lobesia botrana</i>	6 febrero 2020	2 (100)	1♂-2♀
				18 enero 2022	1 (100)	1♂-3♀
				21 marzo 2022	11 (40)	8♂-14♀
<i>Vachellia caven</i>	Barrancas	--	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	9 de mayo 2021	2 (2)	1♂-3♀
			-	11 de marzo 2022	0 (2)	1 ♀

<sup>a</sup> Entre paréntesis () número de plantas muestreadas

importancia del hallazgo de este enemigo natural de la polilla de la vid, siendo esta plaga cuarentenaria y de difícil control. La utilización de *G. legneri* mediante técnicas de control biológico inundativo ha mostrado buenos resultados en otras plagas con hábitos barrenadores (Garrido et al., 2019), por lo que es considerado para su estudio como candidato en liberaciones inundativas en *L. botrana* y otras plagas presentes en Mendoza. Esta información acrecienta el conocimiento del complejo de parasitoides nativos asociados a dicha plaga en Mendoza en esta importante región agroproductiva (Marcucci et al., 2022). Se considera necesario determinar la presencia de *G. legneri* en otros oasis irrigados de la provincia de Mendoza.

#### AGRADECIMIENTOS

A la Estación Experimental Agropecuaria Mendoza-INTA y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. A Daniel Puebla, auxiliar técnico de INTA que permitió la realización del muestreo. A Ángel Mendoza (Domaine St. Diego). A Guillermo y Gustavo De Bandi, por las muestras proporcionadas y comentarios al manuscrito y a Carlos De Borbón por la ayuda con los preparados y fotografías. A Lucía del Barrio por la ayuda en la confección del mapa presentado en esta publicación. A los revisores cuyos comentarios ayudaron a mejorar el manuscrito. Este trabajo fue financiado por el Proyecto Disciplinario de INTA "Prospección, Prevención y Control de *Lobesia botrana*, *Drosophila suzukii*, HLB y Carpocapsa" (2019-PD-E4-1101-001).

#### REFERENCIAS

- Aciar, M.I., Gorgolas, M. del C.F., Pinilla, E., & Brancher, N. (2001) Presencia en Catamarca de una etapa nativa de *Goniozus* parasito de larvas de *Cydia pomonella* L. (primera aproximación). *Revista de Ciencia y Técnica*, **7**, 51-53.
- Azevedo, C.O., Alencar, I.D.C.C., Ramos, M.S., Barbosa, D.N., Colombo, W.D., Vargas, J.M.R., & Lim, J. (2018) Global guide of the flat wasps (Hymenoptera, Bethyridae). *Zootaxa*, **4489(1)**, 1-294. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4489.1.1>
- Azevedo, C.O., Lanes, G.O., & Gobbi, F.T. (2014) Bethyridae. *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos* volumen 4 (ed. Roig-Juñent, S., Claps L.E., & Morrone, J.J.) pp. 185-201. 1ª ed., Editorial INSUE – UNT, Tucumán.
- Ehteshami, F., Aleosfoor, M., Allahyari, H., Alich, M., Akrami, M.A., & Kiany, M. (2010) First record of *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyridae), the larval ectoparasitoid of carob moth, in Iran. *En: Trabajos del 19th Iranian Plant Protection Congress, 2010*, Irán. p. 123.
- Ferrero, A., Laumann, R., Gutierrez, M.M., & Stadler, T. (2000) Evaluación en laboratorio de la toxicidad de insecticidas en *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) y en su enemigo natural *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyridae). *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, **26**, 559-575.
- Garrido, S. (2010) Efecto secundario de insecticidas biológicos, naturales y botánicos sobre la mortalidad y capacidad de parasitoidismo de *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyridae) en manzanos del Alto Valle de Río Negro. Tesis de maestría, Universidad Nacional del Tucumán, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo.
- Garrido, S., Cichón, L., Claps, L., Lago, J., Navarro, D., Gómez, C., & Leonelli, E. (2019) Uso de *Goniozus legneri* (Hymenoptera: Bethyridae) en control biológico inundativo y su incidencia en la reducción de insecticidas en perales. VII RAP. *SEMIÁRIDA Revista de la Facultad de Agronomía UNLPam*, **29(Supl.)**, 27-29.
- Garrido, S., Cichón, L., Fernández, D., & Azevedo, C. (2005) Primera cita de la especie *Goniozus legneri* (Hymenoptera: Bethyridae) en el Alto Valle de Río Negro, Patagonia Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **64(1-2)**, 14-16.
- Garrido, S., Cichón, L., Lago, J., Navarro, M.D., Herrera, M.E., & Becerra, V. (2018) Evaluación de la oviposición de *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyridae) sobre distintos lepidópteros de interés frutihortícola. VI RAP. *Acta zoológica lilloana*, **62(Supl.)**, 118-121.
- Gordh, G. (1982) A new species of *Goniozus* (Hymenoptera: Bethyridae) imported into California for the biological control of the navel orangeworm (Lepidoptera: Pyralidae). *Entomological news*, **93(5)**, 136-138.
- Gordh, G., Woolley, J.B., & Medved, R.A. (1983) Biological studies on *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyridae) a primary external parasite of the navel orangeworm *Amyelois transitella* and pink bollworm *Pectinophora gossypiella* (Lepidoptera: Pyralidae, Gelechiidae). *Contributions to the American Entomological Institute*, **20**, 433-468.
- Gothilf, S., & Mazor, M. (1987) Release and recovery of imported parasites of the carob moth, *Spectrobates ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae), in Israel. *Israel Journal of Entomology*, **31**, 19-23.
- INV (2022) Informe anual de superficie cultivada de vid 2021. *Instituto Nacional de Vitivinicultura*. <https://www.argentina.gob.ar/inv/vinos/estadisticas/superficie/anuarios> (accedido el 18 de mayo 2023).
- Laumann, R.A., Ferrero, A.A., & Stadler, T. (2000) Evaluación en laboratorio de *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyridae) enemigo natural de *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) en cultivos de nogal de la provincia de Catamarca, República Argentina. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, **26**, 537-550.

- Legner, E.F., & Gordh, G. (1992) Lower Navel Orange worm (Lepidoptera: Phycitidae) Population Densities Following Establishment of *Goniozus legneri* (Hymenoptera: Bethyridae) in California. *Journal of Economic Entomology*, **85(6)**, 2153-2160. <https://doi.org/10.1093/jee/85.6.2153>
- Legner, E.F., & Silveira-Guido, A. (1983) Establishment of *Goniozus emigratus* and *Goniozus legneri* [Hym: Bethyridae] on navel orangeworm, *Amyelois transitella* [Lep: Phycitidae] in California and biological control potential. *Entomophaga*, **28(2)**, 97-106. <https://doi.org/10.1007/BF02372133>
- Marcucci, B., Mazzitelli, M.E., Puebla, H.D., & Becerra, V.C. (2022) Parasitoides de *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) presentes en viñedos de Mendoza, Argentina. XI CAE y XII CLE. *Publicación Especial Sociedad Entomológica Argentina*, **4**, 367.
- Shoeb, M.A., Abul Fadl, H.A., & El-Heneidy, A.H. (2005) Biological aspects of the ectolarval parasitoid species, *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyridae) on different insect host under laboratory conditions. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, **15(1)**, 5-9.