

Primer registro de *Leptopilina boulardi* (Hymenoptera: Figitidae) asociado a *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Patagonia, Argentina

GARRIDO, Silvina A.^{1*}, CICHÓN, Liliana I.¹, LAGO, Jonatán D.¹, GALLARDO, Fabiana E.² & NAVARRO, María D.¹

¹ INTA EEA Alto Valle. Ruta Nac. 22, km 1190. Allen, Río Negro, Argentina.

*E-mail: garrido.silvina@inta.gob.ar

² División Entomología, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, U.N.L.P. Paseo del Bosque (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Received 06 - I - 2018 | Accepted 05 - IV - 2018 | Published 28 - VI - 2018

<https://doi.org/10.25085/rsea.770202>

First record of *Leptopilina boulardi* (Hymenoptera: Figitidae) associated to *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Alto Valle of Río Negro and Neuquén, Patagonia, Argentina

ABSTRACT. The larval endoparasitoid *Leptopilina boulardi* (Hymenoptera: Figitidae) is reported for the first time associated to *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in raspberries and cherries crops at Alto Valle of Río Negro and Neuquén, being this the southernmost report in Argentina. Parasitoid diagnosis and prevalence are briefly commented.

KEYWORDS. Biological control. Parasitoid. Pest. Spotted wing drosophila.

RESUMEN. Se cita por primera vez la presencia del endoparasitoide larval *Leptopilina boulardi* (Hymenoptera: Figitidae) asociado a *Drosophila suzukii* en cultivos de frambuesas y cerezas del Alto Valle de Río Negro y Neuquén, siendo este reporte el más austral en la Argentina. Se comentan brevemente la diagnosis y la prevalencia del parasitoide.

PALABRAS CLAVE. Control biológico. Mosca de las alas manchadas. Parasitoide. Plaga.

Drosophila suzukii (Diptera: Drosophilidae) es una especie originaria de Asia, cuya importancia económica radica en su capacidad de desarrollarse sobre frutos sanos, en proceso de maduración y aun adheridos a la planta. Su elevada tasa de fecundidad, amplio rango de hospederos, alto potencial de dispersión y tolerancia a condiciones climáticas, sumado a una capacidad de destrucción total en algunos cultivos como el de cerezos, son motivos para incluirla en la lista EPPO (Red de Alerta Europea), y la convierten en una plaga de alta importancia económica (Walsh et al., 2011; Cini et al., 2012, 2014; Cuch-Arguimbau et al., 2013). En Argentina la especie fue hallada por primera vez en el año 2014, en un cultivo comercial de frambuesa en la localidad de Choele Choel (Río Negro), y más tarde en otros lugares y cultivos del centro y sur del país (Cichón et al., 2015;

Díaz et al., 2015; Santandino et al., 2015).

El Alto Valle de Río Negro y Neuquén posee una producción anual de aproximadamente 1,5 millones de toneladas de frutales de pepita, 63.000 toneladas de frutales de carozo, 33.000 toneladas de frutas finas incluida cereza y son la base económica de la región (SENASA, 2016).

La relevancia de la plaga y los potenciales hospederos de la región obligan a considerar todas las herramientas de control disponibles. Entre ellas, el control biológico parece tener un rol importante porque permitiría evitar problemas de residuos de agroquímicos en frutos, fenómenos de resistencia y cualquier otro riesgo secundario de un manejo inadecuado de plagas (Guédez et al., 2008). El aprovechamiento de la diversidad de enemigos naturales locales permitiría

ofrecer una herramienta adicional de control en los cultivos hospederos (Gabarra et al., 2015). En este sentido, en otras regiones del mundo, ya se han hallado enemigos naturales asociados a *D. suzukii*, principalmente microhimenópteros parasitoides, aunque las estrategias de manejo aún se encuentran en desarrollo y no hay consenso general sobre la eficacia de los mismos (Cini et al., 2012; Cuch-Arguimbau et al., 2013; García Cancino et al., 2015; Escudero-Colomar, 2016). Debido al origen exótico de la plaga en la región Norpatagónica, se desconoce si existen agentes biocontroladores con posibilidad de utilizarse en estrategias de control biológico.

El objetivo de este trabajo fue la identificación de enemigos naturales de *D. suzukii* en cultivos hospederos del Alto Valle de Río Negro y Neuquén.

Se seleccionaron cuatro montes frutales con cultivos de frambuesas y cerezas. En cada uno de los sitios muestreados, se colocó en la parte central del cultivo una trampa para la captura de *D. suzukii*. Estas se ubicaron en la parte media y en la cara norte de la planta. Cada trampa consistió en una botella de plástico transparente de 1,5 l con 12 orificios de 0,5 mm de diámetro en su parte central, conteniendo 350 cc de una solución de agua y vinagre de manzana en partes iguales (Fig. 1).

El muestreo se llevó a cabo entre el 16 de enero y el 15 de mayo de 2017 y las trampas fueron observadas en forma quincenal. En cada lectura, su contenido se trasladó a un recipiente hermético con etanol 70%, identificando fecha y sitio de muestreo. El material se trasladó al laboratorio del INTA EEA Alto Valle para su observación bajo lupa binocular y clasificación del material en individuos de *D. suzukii*, *D. melanogaster* y parasitoides. Estos últimos fueron aislados individualmente en tubos *eppendorf* con etanol 70% y enviados al Museo de La Plata para su identificación taxonómica utilizando la clave de Lue et al. (2016). Las fotografías fueron tomadas mediante una cámara Cannon Power Shot G9, con Tubo adaptador G7 acoplado a una lupa binocular Zeiss Stemi DV4 40x. Ejemplares *voucher* fueron depositados en la colección de la División Entomología del Museo de La Plata.

***Leptopilina boulandi* (BARBOTIN, CARTON, & KELNER-PILLAULT, 1979)**

Diagnosis: Longitud total del cuerpo menor a 2 mm. Formas cortas y robustas. Cabeza, mesosoma y metasoma castaño oscuro, patas y nervaduras castaño amarillentas, antenas de la hembra con los últimos artejos oscurecidos. Cabeza de forma triangular en vista anterior. Vértex y occipucio lisos. Surco malar presente. Antenas de la hembra de 13 artejos, con clava de seis; antenas del macho de 15 artejos, flagelómero 1 más corto que el 2, éste último modificado, alargado y curvado; los artejos 8-13 en la hembra y 3-15 en el macho, con rhinaria, pubescentes y de sección subcircular.



Fig. 1 Trampas colocadas para la captura de *Drosophila suzukii* en cultivos hospederos del Alto Valle de Río Negro y Neuquén.

Mesoescudo liso, notáulices y setas ausentes. Superficie dorsal del disco del escudete con estrías semiparalelas, radiales, borde posterior redondeado. Cúpula del escudete mediana, suboval, con el borde posterior redondeado, no alcanza el borde posterior del disco, hoyuelo glandular de posición distal. Hoyuelo subalar poco desarrollado. Parte posterolateral de la metapleura glabra. Alas anteriores enteramente hialinas, superficie pubescente, margen frontal y apical con una hilera de setas largas, celda marginal cerrada en su margen frontal. Quillas dorsales del propodeo anguladas, conectadas por quillas transversales. Anillo de setas de la base del metasoma con escasos pelos e incompleto dorsalmente (Fig. 2a).

Distribución geográfica: Cosmopolita. En Argentina se encuentra en las provincias de Tucumán (Díaz & Gallardo, 2014), Neuquén y Río Negro (nuevas citas).



Fig. 2 a. Hembra de *Leptopilina boulandi*. b. Huevo encapsulado (flecha) de *Leptopilina boulandi* en adulto de *Drosophila suzukii*.

Sitios de muestreo	Coordenadas geográficas	Cultivo	<i>D. suzukii</i>	<i>D. melanogaster</i>	Total Drosophilidae	<i>L. boulandi</i>	Prevalencia de <i>L. boulandi</i> (%)
Chacra 1 - Plottier, Neuquén	38°96'66''S; 68°23'33''O	Frambuesa	638	413	1051	21	2,00
Chacra 2 - Plottier, Neuquén	38°96'66''S; 68°23'33''O	Cereza	1401	248	1649	15	0,91
Chacra 3 - Allen, Río Negro	39°96'67''S; 67°83'33''O	Cereza	15	350	365	7	1,92
Chacra 4 - Allen, Río Negro	39°05'00''S; 67°53'33''O	Frambuesa	37	1661	1698	4	0,24

Tabla I Capturas totales de Drosophilidae y parasitoides en el periodo 16 de enero a 15 de mayo de 2017.

Leptopilina boulandi es un endoparásitoide koinobionte generalista de larvas de *Drosophilidae* de origen africano, distribución cosmopolita y muy abundante en la región Holártica (Barbotin et al., 1979; Carton, 1984; Allemand et al., 2003; Guimarães et al., 2003; Seyahooei et al., 2011; Lue et al., 2016). En Argentina se la halló por primera vez en la provincia de Tucumán sobre *D. melanogaster* (Díaz & Gallardo, 2014) siendo el presente reporte el límite más austral (hasta el momento) y el primero asociado a *D. suzukii* en este país.

Esta asociación ya ha sido reportada en México, España, y Suiza (Cuch-Arguimbau et al., 2013; García Cancino et al., 2015; Knoll et al., 2017). En las muestras colectadas (Tabla I) también se registró la presencia de otro parasitoide de la familia Pteromalidae (datos no publicados). La relevancia de este último como agente de control biológico es controvertida ya que se considera hiperparasitoide facultativo y podría ser la causa de la proporción hallada (10:1) del pteromárido respecto de *L. boulandi* (Cuch-Arguimbau et al., 2013). En el presente estudio la proporción hallada fue aproximadamente 5 a 1.

El parasitoidismo de *L. boulandi* sobre las poblaciones huéspedes de larvas del género *Drosophila* es de alta relevancia, sobre todo en regiones de clima tropical y mediterráneo, en los cuales puede alcanzar hasta el 90% de prevalencia. Sin embargo, la especie ha demostrado sensibilidad al frío, con particular incidencia en el éxito del parasitoidismo ante fluctuaciones de temperatura (Fleury et al., 2004; Delava et al., 2016). Sumado a esta desventaja, el encapsulamiento de huevos de *L. boulandi* por parte de *D. melanogaster*, *D. yakuba* y *D. suzukii* como una respuesta o estrategia de defensa, seguido de una melanización y posterior muerte del huevo, permite a las larvas hospedadoras continuar su desarrollo y emerger como adultos (Dubuffet et al., 2007). Cuando esto sucede se observa una cicatriz lateral en los adultos de moscas que pudieron continuar su desarrollo (Cuch-Arguimbau et al., 2013). En este estudio se hallaron dos adultos de *D. suzukii* (un macho y una hembra) con huevos encapsulados de *L. boulandi* (Fig. 2b).

Se concluye que en la zona del Alto Valle de Río Negro y Neuquén, en los cultivos de frambuesa y cerezos se detectó la presencia de *L. boulandi*, parasitoide generalista de especies de *Drosophila*, siendo éste el reporte más austral hasta el momento. Si bien restan profundizar estudios de su incidencia, dinámica poblacional y relaciones tróficas con otros parasitoides, su hallazgo permite disponer de un factor de mortandad adicional para *D. suzukii* con potencial de utilizarse en el control biológico de esta plaga. Debido a la baja prevalencia hallada en condiciones naturales, la cual no superó el 2%, se infiere que el uso del mismo debería realizarse en estrategias de control biológico inundativo.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Allemand, R., Lemaitre, C., Frey, F., Bouletreau, M., Vabre, F., Nordlander, G., Alphen, J., & Van Carton, Y. (2003) Phylogeny of six African *Leptopilina* species (Hymenoptera: Cynipoidea, Figitidae), parasitoids of *Drosophila* with descriptions of three new species. *Annales de la Société Entomologique de France*, **38**, 319-332.
- Barbotin, F., Carton, Y., & Kelner-Pillault, S. (1979) Morphologie et biologie de *Cothonaspis (Cothonaspis) boulandi* n. sp., parasite de drosophiles. *Bulletin de la Société Entomologique de France*, **84**, 20-26.
- Carton, Y. (1984) Analyse expérimentale de trois niveaux d'interactions entre *Drosophila melanogaster* et le parasite *Leptopilina boulandi* (sympatrie, allopatrie, xénopatrie). *Génétique, sélection and évolution*, **16**(4), 417-430.
- Cichón, L., Garrido, S., & Lago, J. (2015) Primera detección de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1939) (Diptera: Drosophilidae) en frambuesas del Valle de Río Negro, Argentina. En: *Libro de Resúmenes del IX Congreso Argentino de Entomología, 2015*, Posadas, Misiones. pp. 270.
- Cini, A., Ioriatti, C., & Anfora, G. (2012) A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. *Bulletin of Insectology*, **65**, 149-160.
- Cini, A., Anfora, G., Escudero-Colomar, L., Grassi, A., Santosuosso, U., Seljak, G., & Papini, A. (2014) Tracking the invasion of the alien fruit pest *Drosophila suzukii* in Europe. *Journal of Pest Science*, **87**, 559-566.
- Cuch-Arguimbau, N., Escudero-Colomar, L.A., Forshage, M., & Pujade-Villar, J. (2013) Identificadas dos especies de Hymenoptera como probables parasitoides de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) en una plantación ecológica de cerezos en Begues (Barcelona, España). *Phytoma*, **247**, 42-47.
- Delava, E., Fleury, F., & Gibert, P. (2016) Effects of daily fluctuating temperatures on the *Drosophila-Leptopilina boulandi* parasitoid association. *Journal of Thermal Biology*, **60**, 95-102.
- Díaz, N., & Gallardo, F. (2014) Figitidae. *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos, volumen 4* (ed. Roig-Juñet, S., Claps, L., & Morrone, J.), pp. 47-56. Editorial INSUE -UNT. San Miguel de Tucumán, Argentina.
- Díaz, B., Lavagnino, N., Garrán, S., Hochmaier, V., & Fanara, J. (2015) Detección de la mosca plaga *Drosophila suzukii* (Matsumura) en la región de Concordia (Entre Ríos). En: *Libro de Resúmenes de la XV Jornadas Fitosanitarias Argentinas, 2015*, Santa Fe.
- Dubuffet, A., Dupas, S., Fray, F., Drezen, J., Poirie, M., & Carton, Y. (2007) Genetic interactions between the parasitoid wasp *Leptopilina boulandi* and its *Drosophila* hosts. *Heredity*, **98**, 21-27.
- Escudero-Colomar, L. (2016) Métodos de control para *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae); una nueva plaga de frutales que se está extendiendo mundialmente. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino*, **36**(1), 19-31.
- Fleury, F., Ris, N., Allemand, R., Foulliet, P., Carton, Y., & Boulétreau, M. (2004) Ecological and genetic interaction in *Drosophila*-parasitoids communities: a case study with *D. melanogaster*, *D. simulans* and their common *Leptopilina* parasitoids in south-eastern France. *Genetica*, **120**, 181-194.
- Gabarra, R., Riudavets, J., Rodríguez, G., Pujade-Villar, J., & Arnó, J. (2015) Prospect for the biological control of *Drosophila suzukii*. *BioControl*, **60**, 331-339.
- García Cancino, M., González Hernández, A., González Cabrera, J., Moreno Carrillo, G., Sánchez González, J., & Arredondo Bernal, H. (2015) Parasitoides de *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) en Colima, México. *Southwestern Entomologist*, **40**(4), 855-858.
- Guédez, C., Castillo, C., Cañizales, L., & Olivar, R. (2008) Control biológico: Una herramienta para el desarrollo sustentable y sostenible. *Academia*, **7**(13): 50-74
- Guimarães, J., Gallardo, F., Díaz, N., & Zucchi, R. (2003) Eucoilinae species (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) parasitoids of fruit-infesting dipterous larvae in Brazil: identity, geographical distribution and host associations. *Zootaxa*, **278**, 1-23.
- Knoll, V., Ellenbroek, T., Romeis, J., & Collatz, J. (2017) Seasonal and regional presence of hymenopteran parasitoids of *Drosophila* in Switzerland and their ability to parasitize the invasive *Drosophila suzukii*. *Scientific Reports*, **7**, 40697.

- Lue, C.H., Driskell, A.C., Leips, J., & Buffington, M.L. (2016) Review of the genus *Leptopilina* (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae, Eucilinae) from the Eastern United States, including three newly described species. *Journal of Hymenoptera Research*, **53**, 35–76.
- Santadino, M., Riquelme Virgala, M., Ansa, M., Bruno, M., Silvestro, G., & Lunazzi, E. (2015) Primer registro de *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) asociado al cultivo de arándanos (*Vaccinium* spp.) de Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **74**(3-4), 183-185.
- SENASA (2016) Anuario estadístico 2016. Centro Regional Patagonia Norte. 148 p. Disponible en: http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/SENASA%20COMUNICA/adjuntos_varios/anuario_estadistico_2016_crpn.pdf.
- Seyahooei, M., Alphen, J., & Van & Kraaijeveld, K. (2011) Genetic structure of *Leptopilina boulandi* populations from different climatic zones of Iran. *Ecology*, **11**(1), 4.
- Walsh, D., Bolda, M., Goodhue, R., Dreves, A., Lee, J., Bruck, D., Walton, V., O'Neal, S., & Zalom, F. (2011) *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. *Journal of Integrated Pest Management*, **2**, G1–G7.