

Drosophila suzukii en Argentina: nuevos registros, revisión y ampliación de su distribución

GANDINI Luciano, FLAIBANI Nicolás, FANARA Juan José*

Laboratorio de Evolución, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. IEGEBA UBA-CONICET, CABA, Argentina.

*E-mail: jfanara@ege.fcen.uba.ar

Recibido 18 - XI - 2022 | Aceptado 07 - III - 2023 | Publicado 31 - III - 2023

<https://doi.org/10.25085/rsea.820112>

Drosophila suzukii in Argentina: new reports, review, and expansion of its distribution

ABSTRACT. *Drosophila suzukii* Matsumura, 1931 (Diptera: Drosophilidae) is an invasive pest species that causes damage to fruit crops due to premature deterioration of ripe fruits by oviposition inside them. A review of *D. suzukii* detections in Argentina was carried out and we updated this list with the results of our sampling in the Northwest, Cuyo and Northeast regions. The surveys carried out determined the first detections in the provinces of Jujuy and Córdoba, revealing the continuous geographical expansion of this species.

KEYWORDS. Biological invasion. Hosts. Spotted-wing drosophila. Worldwide pest.

RESUMEN. *Drosophila suzukii* Matsumura, 1931 (Diptera: Drosophilidae) es una especie plaga invasora que causa daños en cultivos frutales debido al deterioro prematuro de frutos maduros por oviposición en su interior. Se realizó una revisión de las detecciones de *D. suzukii* en Argentina y se actualizó esta lista con los resultados de nuestros muestreos en las regiones Noroeste, Cuyo y Noreste. Los muestreos realizados determinaron las primeras detecciones en las provincias de Jujuy y Córdoba, revelando la continua expansión geográfica de esta especie.

PALABRAS CLAVE. Hospedadores. Invasiones biológicas. Mosca de las alas manchadas. Plaga mundial.

Drosophila suzukii Matsumura, 1931 (Diptera: Drosophilidae), llamada vulgarmente "mosca de alas manchadas" o SWD por sus siglas en inglés, es una plaga emergente de gran importancia económica. A diferencia de otras especies de *Drosophila*, es capaz de oviponer en fruta madura o pre-madura, gracias a que las hembras poseen un ovipositor aserrado, el cual les permite romper el epicarpio y depositar huevos en el interior de la fruta (Markow & O'grady, 2005). Esto permite la entrada de microorganismos, los cuales causan la descomposición prematura de la fruta y disminuyen su valor comercial (Walsh et al., 2011; Cini et al., 2012). El presente trabajo proporciona una revisión de las localidades en las cuales *D. suzukii* ha sido detectada en Argentina, en la que se incluyen los métodos de captura utilizados en todos los muestreos y los potenciales hospedadores hallados en los sitios de colecta. Se suma también información sobre

nuevos puntos de muestreo en provincias donde la especie no ha sido reportada previamente.

Drosophila suzukii es una especie nativa del sudeste asiático (Walsh et al., 2011), el primer registro fuera de su lugar de origen fue en Hawaii en 1980 (Kaneshiro, 1983), aunque su presencia no fue asociada a daños en cultivos comerciales o frutos silvestres. Posteriormente, fue reportada en Norteamérica (Hauser, 2011) y Europa (Cini et al., 2012) donde se extendió causando graves daños económicos. En lo que respecta a América del Sur, los primeros registros se produjeron en Brasil durante el 2013 (Deprá et al., 2014), y rápidamente su distribución se expandió por el resto de la región sur del continente: (Cichón et al., 2015; Díaz et al., 2015; González et al., 2015). En Argentina fue detectada inicialmente en las localidades de Choele Choel (Río Negro) (Cichón et al., 2015), Lobos (Buenos Aires) (Santadino et al., 2015) y

Concordia (Entre Ríos) (Diaz et al. 2015) y, en posteriores trabajos, se la detectó en otras regiones de Argentina (De la Vega & Corley, 2019; Lavagnino et al., 2018).

El éxito que exhibe *D. suzukii* respecto a la expansión de su distribución puede atribuirse a diversos factores. Por un lado, se trata de una especie polífaga que presenta una gran capacidad plástica dada la diversidad de ambientes y de hospederos en los cuales se la ha encontrado (Kenis et al., 2016; Andreazza et al., 2017; Little et al., 2020); por otro lado, su dispersión se ve facilitada por el comercio de frutas, aumentando la velocidad con la que coloniza nuevos ambientes (Cini et al., 2014). Indudablemente, durante su proceso de invasión, *D. suzukii* se expone a ambientes que presentan una amplia heterogeneidad producto de las variaciones climáticas a las que se enfrenta debido a su continua expansión territorial, así como al hecho de encontrar recursos nutricionales noveles. En estos casos, la plasticidad fenotípica puede ser un mecanismo beneficioso para lidiar con el desafío que representa la heterogeneidad ambiental (Schlichting & Pigliucci, 1998; Shearer et al., 2016; Fanara & Werenkraut, 2017; Lavagnino et al., 2020). Por otra parte, la ausencia de enemigos naturales en las regiones colonizadas también podría favorecer la explosiva expansión que presenta *D. suzukii* (Colautti et al., 2004). En Argentina hay pocos reportes de especies locales que puedan actuar como potenciales controladores biológicos naturales debido al origen exótico de esta plaga. Entre estos pueden mencionarse los microhimenópteros parasitoides de los géneros *Ganaspis*, *Leptopilina*, *Hexacola*, *Dieucoil* (Figitidae), *Trichopria* (Diapriidae), *Spalangia* y *Pachycrepoideus* (Pteromalidae) (Funes et al., 2020; Gallardo et al., 2022). Particularmente, se han logrado identificar las siguientes especies: *Leptopilina boulandi* Förster detectada en las provincias de Neuquén y Río Negro (Garrido et al., 2018), *Leptopilina clavipes* Förster y *Ganaspis hookeri* Crawford en La Rioja (Lue et al., 2017), *Pachycrepoideus vindemmiae* Rondani en las provincias de Tucumán, Neuquén y Río Negro (Funes et al., 2020), *Spalangia endius* Walker en Neuquén y Río Negro (Segade et al., 2021) y *L. boulandi* y *Trichopria*

anastrephae Costa Lima en Buenos Aires (Gallardo et al., 2022). Sin embargo, no existen hasta el momento controladores específicos de esta especie.

Se realizaron colectas utilizando recipientes de plástico (baldes) de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura empleando dos cebos atrayentes diferentes. Uno de los cebos estuvo compuesto por banana y levadura comercial mientras que el otro se conformó por papel de cocina embebido en una mezcla de partes iguales de vinagre de vino y vino tipo “Malbec”. Los individuos adultos fueron recolectados de las trampas mediante la utilización de redes entomológicas. En el caso de las larvas, estas fueron obtenidas a partir de frutas dañadas que fueron colocadas en un tubo de plástico con medio estándar para *Drosophila* y mantenidas hasta la emergencia de adultos los cuales fueron identificados como *D. suzukii*. Las colectas fueron realizadas en las localidades de: Azul (Buenos Aires); Colonia Caroya (Córdoba); Tafí del Valle y Amaicha del Valle (Tucumán), La Consulta (Mendoza); Yuto, San Salvador de Jujuy, Tilcara y Perico (Jujuy); Montecarlo (Misiones) (Tabla I). Los muestreos se realizaron durante la mañana y el atardecer en el mes de enero del 2022 excepto Montecarlo donde la colecta se realizó en el mes de febrero del 2022. En todos los casos se emplearon 12 baldes, seis para cada cebo utilizado, ubicados en las cercanías de cultivos frutales (o compost en el caso de la localidad de Azul). No se contabilizaron por separado los individuos capturados con cada cebo. La identificación de las especies colectadas se realizó con individuos bajo dormición por efecto de CO₂, a partir de la clave propuesta por Markow & O' Grady (2005) y de la inspección de la genitalia masculina (Vilela, 1983). La identificación de los adultos de *D. suzukii* se realizó en función de las características morfológicas externas asociadas al dimorfismo sexual. En el caso de los machos, la presencia de manchas negras en la región distal de las alas y de dos conjuntos de peines sexuales con setas negras ubicados en los dos primeros tarsos en las extremidades anteriores, en tanto que las hembras se identificaron a partir del conspicuo ovipositor largo, aserrado y esclerotizado que presentan.

Tabla I. Localidades muestreadas en el estudio junto con sus valores medios de temperatura y precipitaciones anuales (fuente <https://es.weatherspark.com/>)

Provincia	Localidad	Latitud (S)	Longitud (O)	Altitud (m)	Temperatura media (°C)		Precipitaciones (mm)
					mínima	máxima	
Buenos Aires	Azul	36,759	59,882	130	2	28	73,13
Córdoba	Colonia Caroya	31,026	63,744	260	5	29	66,64
Mendoza	La Consulta	33,708	69,074	960	2	28	18,55
Misiones	Montecarlo	26,565	54,754	175	11	31	149,13
Tucumán	Amaicha del Valle	26,594	65,91	1990	1	28	57,33
	Tafí del Valle	26,909	65,764	2270	0	27	69,41
Jujuy	Perico	24,386	65,148	895	6	28	31
	San Salvador de Jujuy	23,584	65,349	1350	6	28	56,89
	Tilcara	23,576	65,393	2450	-4	17	55,61
	Yuto	23,583	64,507	400	9	33	64,32

Los muestreos de *D. suzukii* para este trabajo, junto a los datos aportados por los registros previos revelan que esta especie presenta una extensa distribución en el país (Fig. 1 y Tabla II). En las colectas realizadas para el presente estudio no se detectó presencia de *D. suzukii* en las localidades de Montecarlo, Yuto, Perico y San Salvador de Jujuy (Fig. 1); sin embargo, en esta última localidad su presencia fue confirmada posteriormente (Daniel Lamberti, INTA Perico; comunicación personal). Tanto en los trabajos citados como en los muestreos

realizados en este estudio, fue posible colectar diferentes estadios (larvas y adultos) del ciclo de vida de *D. suzukii* (Tabla II). Respecto al estadio adulto, hay diferentes métodos de muestreo que permiten obtener individuos muertos o vivos (Tabla II). En este punto cabe aclarar que diferentes tipos de cebos: banana fermentada, vinagre de uva y frutos comerciales (frambuesas, arándanos, entre otros) son efectivos para atraer adultos vivos para su captura (Tabla II).

Tabla II. Registros de capturas de *Drosophila suzukii* en Argentina.

Región, Localidad, Provincia	Trampa Cebo	Fruto o sustrato asociado a la trampa-cebo	Individuos capturados	Fecha	Registro
Pampeana					
Azul (Buenos Aires)	B, N	Compost	Vivos (adultos)	2021	el presente trabajo
Mercedes; Lobos (Buenos Aires)	VM	Higuera y Frambuesa	Muertos (adultos)	2017-2019	Dettler et al. (2021a)
Lobos (Buenos Aires)	A	Arándanos	Vivos (larvas)	2014	Santadino et al. (2015)
Luján (Buenos Aires)	M	Mora	Vivos (larvas)	2015	Dettler et al. (2021b)
Isla Martín García (Buenos Aires)	BF	posiblemente <i>Cereus uruguayanus</i> y <i>Opuntia aurantiaca</i>	Vivos (adultos)	2020	Bennardo et al. (2021)
Zavala; Piñeiro; Rosario (Santa Fe)	VM	Tuna (cactus), granada, higos, durazno, ciruela, damasco, manzana, pera, kumkat, naranja,	Muertos (adultos)	2020	Gonsebatt et al. (2021)
Colonia Caroya (Córdoba)	VM	Ciruela, durazno, higos	Muertos (adultos)	2022	el presente trabajo
Cuyana					
Anillaco (La Rioja)	sin datos	Peras	Muertos (adultos)	2015	Lue et al. (2017)
Mendoza (Mendoza)	sin datos	sin datos	sin datos	2015-2016	De la Vega et al. (2020)
San Carlos (Mendoza)	Z	Zarzamora	Vivos (larvas)	2018	Dagatti et al. (2018)
La Consulta (Mendoza)	VU	Frambuesa	Vivos (Adultos)	2022	el presente trabajo
San Juan (San Juan)	sin datos	sin datos	sin datos	2015-2016	De la Vega et al. (2020)
Litoral					
Concordia (Entre Ríos)	BF	Naranja y Mora	Vivos (Adultos)	2014	Díaz et al. (2015)
Concordia (Entre Ríos)	BF	Naranja y Mora	Vivos (Adultos)	2014	Lavagnino et al. (2018)
Noroeste					
Horco Molle (Tucumán)	G	Guayaba	Vivos (larvas)	2016	Escobar et al. (2018)
Ticucho (Tucumán)	BF	posiblemente Opuntia	Vivos (Adultos)	2015	Lavagnino et al. (2018)
Reduccion; Oran; El camino (Tucumán)	VM	Arándanos	Muertos (adultos)	2016-2017	Funes et al. (2020)
Tafí del Valle (Tucumán)	F	Frambuesa	Vivos (Adultos)	2016-2017	Reche et al. (2021)
Tafí del Valle (Tucumán)	VU	Frambuesa y Arándanos	Vivos (larvas)	2022	el presente trabajo
Amaicha del Valle (Tucumán)	BN, VU	Uva, Caqui, Opuntia	Vivos (Adultos)	2022	el presente trabajo
Tilcara (Jujuy)	BN, VU	Opuntia o <i>Lycium</i> sp.	Vivos (Adultos)	2022	el presente trabajo
San Salvador de Jujuy (Jujuy)	B, VU	Chirimoya, Banana	Vivos (Adultos)	2022	Comunicación personal, Daniel Lamberti, INTA

Banana fermentada (BF), Vinagre de Uva (VU), Vinagre de Manzana (VM), Frambuesa (F), Naranja (N), Guava (G), Moras (M), Arándanos (A), Zarzamora (Z)

La colecta de *D. suzukii* realizada en la localidad de Tilcara (Jujuy) en el presente trabajo constituye la población localizada más al norte, en tanto que el extremo sur de la distribución corresponde a la población localizada en Los Antiguos (Santa Cruz) (De la Vega & Corley, 2019) (Fig. 1). Cabe destacar que la población de Tilcara es la población de mayor altitud de la que se tiene registro en nuestro país (Tabla I). Este dato sugiere que la altitud no restringe la distribución de *D. suzukii*, lo que se ve apoyado por los registros de esta especie en las localidades de Tafí del Valle y Amaicha del Valle (Tabla I y II) demostrando que *D. suzukii* puede perfectamente establecerse a una altitud superior a los 2000 metros.

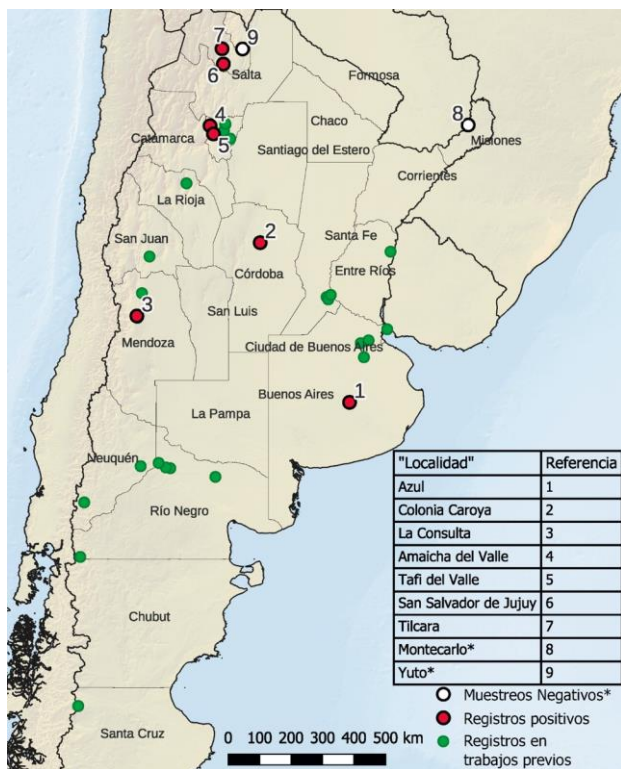


Fig. 1. Localidades de colecta donde fue registrada *Drosophila suzukii* en este trabajo (Rojo) y en publicaciones anteriores (Verde), así como los muestrros negativos (blanco).

Se observaron, como captura incidental, las siguientes especies: en Yuto *Zaprionus indianus* Gupta, *Drosophila* sp. (grupo de especies willistonii); en San Salvador de Jujuy *D. hydei* Sturtevant, *D. mercatorum* Patterson y Wheeler, *D. melanogaster* Meigen, *D. simulans* Sturtevant; en Tilcara *D. busckii* Coquillett, *D. virilis* Sturtevant, *D. melanogaster*; Amaicha del Valle *D. melanogaster*, *D. simulans*, *D. buzzatii* Patterson y Wheeler; Tafí del Valle *D. simulans*; La consulta *D. melanogaster*; Colonia Caroya *D. buzzatii* y *D. melanogaster*.

Con relación a los hospedadores que utiliza *D. suzukii*, la mayoría de las localidades muestreadas presentaron como generalidad la existencia de recursos constituidos por frutos comerciales (frambuesas, arándanos, frutillas,

ciruelas, entre otros) en los sitios donde se dispusieron las trampas para las colectas de adultos. En algunos casos, las larvas directamente se colectaron de dichos frutos (Tabla II). Sin embargo, las capturas realizadas en las localidades de Tilcara (Jujuy) y Amaicha del Valle (Tucumán) se encontraron en las cercanías de cactus del género *Opuntia*. Esta observación es consistente con trabajos anteriores donde fue observada la presencia de esta especie asociada a cactáceas (González et al., 2015; Wang et al., 2016; Lavagnino et al., 2018; Bennardo et al., 2021; Gonsebatt et al., 2020). Adicionalmente, cabe mencionar que, en el caso de la localidad de Tilcara, en las proximidades de las trampas colocadas entre cactus de la especie *Opuntia ficus-indica* Linneo se encontraban presentes plantas del género *Lycium*, las cuales presentaban en sus frutos signos de daño y de las cuales se recuperaron larvas que no pudieron ser criadas hasta el estadio adulto para su identificación. Los frutos de las plantas de este género han sido registrados como hospederos para *D. suzukii* (Kenis et al., 2016; Kirschbaum et al., 2020). En la región cuyana y del noroeste argentino, se encuentran presentes varias especies pertenecientes a dicho género (Bernardello & Luján, 1997), las cuales podrían estar actuando como hospedador silvestre.

El presente trabajo proporciona una actualización de la distribución de *D. suzukii* en Argentina brindando los primeros registros para algunas localidades, particularmente en la región noroeste en la provincia de Jujuy y en la región pampeana en la provincia de Córdoba. Adicionalmente, se incorporaron nuevas localidades en provincias donde ya había sido registrada, indicando una expansión en la distribución de esta especie en el país. En este sentido, se destacan las localidades de Tafí del Valle, Amaicha del Valle (Tucumán) y Tilcara (Jujuy), ya que las mismas se encuentran a una altura de más de 2000 metros. Si bien se han realizado detecciones de poblaciones de *D. suzukii* en ambientes de altitud (Hussain et al., 2020; Koch et al., 2020), estos reportes constituirían las primeras detecciones de poblaciones de altura en territorio Sudamericano, junto con el reporte de Reche et al. (2021) realizado también en la localidad de Tafí del Valle.

Cabe destacar que, pese a que en el presente estudio solo se realizó un muestreo en la provincia de Misiones, resulta llamativo la ausencia de registros de esta especie en el noreste del país, siendo que esta región se encuentra dentro de la zona de potencial distribución para esta especie (Dos Santos et al., 2017; Ørsted & Ørsted, 2019). Más aún, el hecho de la potencialidad de *D. suzukii* de utilizar frutos de *Opuntia ficus-indica*, del género *Lycium*, y frutos de guayaba (*Psidium guajava* Linneo) (Lasa et al., 2017), los cuales se encuentran ampliamente distribuidos en el noroeste del país (Soto et al., 2010; Fanara et al., 2022), sugieren que la ausencia de *D. suzukii* en el noreste de Argentina no sería consecuencia de la falta de hospedadores.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por el subsidio PICT-2017-2525 de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (ANPCyT). Se agradece la colaboración para la realización de muestreos de personal del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) a la Ing. Silvia Norma Tapia (E.E.A. Yuto, Jujuy), Ing. Daniel Lamberti (Agencia de Extensión Rural Perico, Jujuy), Ing. Claudia F. Funes (E.E.A Famallá, Tucumán), María Carla Chiandussi, (E.E.A La consulta, Mendoza), Lic. Ines Gonzales de Prada (Centro Universitario Tilcara, FFyL-UBA) y Dra. María Florencia Barbarich (Centro Universitario Tilcara, FFyL-UBA).

LITERATURA CITADA

- Andreazza, F., Bernardi, D., Dos Santos, R.S.S., Garcia, F.R.M., Oliveira, E.E., Botton, M., & Nava, D.E. (2017). *Drosophila suzukii* in southern neotropical region: current status and future perspectives. *Neotropical Entomology*, **46**, 591-605.
- Bennardo, L.E., Kreiman, L.E., Gandini, L.M., Rondón, J.J., Turdera, L., Hurtado, J., & Hasson, E. (2021). First record of Spotted-wing drosophila *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Martín García Island wildlife refuge, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **80**, 53-57.
- Bernardello, L., & Luján, M.C. (1997). Pollen morphology of tribe Lycieae: *Grabowskia*, *Lycium*, *Phrodus* (Solanaceae). *Review of palaeobotany and palynology*, **96**, 305-315.
- 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.*, 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. A., 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.
- Colautti, R.I., Ricciardi, A., Grigorovich, I.A., & MacIsaac, H.J. (2004). Is invasion success explained by the enemy release hypothesis?. *Ecology letters*, **7**(8), 721-733.
- Dagatti, C.V., Marcucci, B., Herrera, M.E., & Becerra, V.C. (2018). Primera detección de *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) en frutos de zarzamora en Mendoza, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **77**, 1-5.
- De la Vega, G.J., & Corley, J.C. (2019). *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) distribution modelling improves our understanding of pest range limits. *International Journal of Pest Management*, **65**, 217-227
- De la Vega, G.J., Corley, J.C., & Soliani, C. (2020). Genetic assessment of the invasion history of *Drosophila suzukii* in Argentina. *Journal of Pest Science*, **93**, 63-75.
- Deprá, M., Poppe, J.L., Schmitz, H.J., De Toni, D.C., & Valente, V.L. (2014) The first records of the invasive pest *Drosophila suzukii* in the South American continent. *Journal of Pest Science*, **87**, 379-383.
- Dettler, M.A., Barrientos, G.N., Martinez, E., Ansa, M.A., Santadino, M.V., Coviella, C.E., & Riquelme Virgala, M.B. (2021a). Field infestation level of *Zaprius indianus* Gupta and *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) in *Ficus carica* L. (Rosales: Moraceae) and *Rubus idaeus* L. (Rosales: Rosaceae) in the Northeast of Buenos Aires province. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **80**, 43-47.
- Dettler, M.A., Sobero y Rojo, M.P., Eggs, A.Y., Santadino, M.V., Barrientos, G.N., Ansa, M.A., Martinez E., Coviella C.E. & Riquelme Virgala, M.B. (2021b). Evaluation of insecticides against the invasive pest *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) under laboratory conditions. *International Journal of Pest Management*, 1-8.
- Díaz, B.M., Lavagnino, N., Garrán, S., Hochmaier, V., & Fanara, J.J. (2015). Detección de la mosca plaga *Drosophila suzukii* (Matsumura) en la región de Concordia (Entre Ríos). *Libro de resúmenes de las XV Jornadas Fitosanitarias Argentinas*, 287.
- Dos Santos, L.A., Mendes, M.F., Krüger, A.P., Blauth, M.L., Gottschalk, M.S., & Garcia, F.R. (2017). Global potential distribution of *Drosophila suzukii* (Diptera, Drosophilidae). *PloS one*, **12**, e0174318.
- Escobar, L.I., Ovruski Alderete, S.M., & Kirschbaum, D.S. (2018). Foreign invasive pests *Drosophila suzukii* (Matsumura) and *Zaprius indianus* Gupta (Diptera: Drosophilidae) threaten fruit production in northwestern Argentina. *Drosophila Information Service*, **101**, 9-14.
- Fanara, J.J., Imberti, M., & Lavagnino, N.J. (2022). Relative abundance and use of resources by *Drosophila melanogaster* Meigen, *D. simulans* Sturtevant and *Zaprius indianus* Gupta (Diptera: Drosophilidae) in localities of northern Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **81**, 64-70.
- Fanara, J.J., & Werenkraut, V. (2017). Phenotypic plasticity in *Drosophila* cactophilic species: the effect of competition, density, and breeding sites. *Insect science*, **24**, 675-683.
- Funes, C.F., Garrido, S.A., Aquino, D.A., Escobar, L.I., Segade, C.G., Cichón, L.I., Ovruski, S.M., & Kirschbaum, D.S. (2020). Nuevos registros de *Pachycrepoideus vindemniae* (Hymenoptera: Pteromalidae) asociados con *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) en cultivos de cerezas y bayas de Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **79**, 39-43.
- Gallardo, F., Reche, V., Margaría, C., Ansa, M.A., Dettler, M., Vazquez, F., Barrientos, G., Santadino, M., Martínez, E., & Riquelme Virgala, M. (2022). Survey of potential parasitoids (Hymenoptera) of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Buenos Aires province, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **81**, 71-78.
- Garrido, S.A., Cichón, L.I., Lago, J.D., Gallardo, F.E., & Navarro, M.D. (2018). Primer registro de *Leptopilina*

- boulardi* (Hymenoptera: Figitidae) asociado a *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Patagonia, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **77**, 1-8.
- González, G., Mary, A.L., & Goñi, B. (2015). *Drosophila suzukii* (Matsumura) found in Uruguay. *Drosophila Information Service*, **98**, 103-107
- Gonsebatt, G., Seta, S., San Pedro, P., Leone, A., Vega, M.S., Fanara, J.J. & Diaz, B. (2020). Nuevas amenazas para la fruticultura del sur de Santa Fe: *Drosophila suzukii* (Matsumura), "mosca de las alas manchadas" y *Zaprionus indianus* (Gupta), "mosca africana del higo" (Diptera: Drosophilidae). *Agromensajes* **58**: 45-47.
- Hauser, M. (2011). A historic account of the invasion of *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) in the continental United States, with remarks on their identification. *Pest management science*, **67**, 1352-1357.
- Hussain, B., Akbar, S. A., ur Rehman, M., Un Nabi, S., Ganie, S.A., & Rasheed War, A. (2020). Report of *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) from the high-altitude and cold arid region of Ladakh, India. *EPPO Bulletin*, **50**, 576-577.
- Kaneshiro, K. Y. (1983). *Drosophila* (Sophophora) *suzukii* (Matsumura). *Proceedings of the Hawaiian Entomology Society* **24**: 179.
- Kenis, M., Tonina, L., Eschen, R., van der Sluis, B., Sancassani, M., Mori, N., Haye, T., & Helsen, H. (2016). Non-crop plants used as hosts by *Drosophila suzukii* in Europe. *Journal of Pest Science*, **89**, 735-748.
- Kirschbaum, D.S., Funes, C.F., Buonocore-Biancheri, M. J., Suárez, L., & Ovruski, S. M. (2020). The biology and ecology of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Drosophila suzukii management* (ed. Mello Garcia, F.R.), pp. 41-91. Springer, Cham.
- Koch, J.B., Dupuis, J.R., Jardeleza, M.K., Ouedraogo, N., Geib, S.M., Follett, P.A., & Price, D.K. (2020). Population genomic and phenotype diversity of invasive *Drosophila suzukii* in Hawaii. *Biological Invasions*, **22**, 1753-1770.
- Lasa, R., Tadeo, E., Toledo-Hernández, R.A., Carmona, L., Lima, I., & Williams, T. (2017). Improved capture of *Drosophila suzukii* by a trap baited with two attractants in the same device. *PLoS one*, **12**, e0188350.
- Lavagnino, N.J., Diaz, B.M., Cichón, L.I., de la Vega, G.J., Garrido, S.A., Lago, J.D., & Fanara, J.J. (2018) More records of the invasive pest *Drosophila suzukii* in the South American continent. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **77**, 27-31
- Lavagnino, N.J., Imberti, M., Flaibani, N., Ortiz, V., & Fanara, J.J. (2020). Contribution of population-level phenotypic plasticity to the invasiveness of *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae). *European Journal of Entomology*, **117**, 118-128.
- Little, C.M., Chapman, T.W., & Hillier, N. K. (2020). Plasticity is key to success of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) invasion. *Journal of Insect Science*, **20**, 5.
- Lue, C.H., Mottern, J.L., Walsh, G.C., & Buffington, M.L. (2017). New record for the invasive spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae) in Anillaco, western Argentina. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, **119**, 146-150.
- Markow, T. A., & O'Grady, P. (2005). *Drosophila: a guide to species identification and use*. Academic Press.
- Ørsted, I.V., & Ørsted, M. (2019). Species distribution models of the Spotted Wing *Drosophila* (*Drosophila suzukii*, Diptera: Drosophilidae) in its native and invasive range reveal an ecological niche shift. *Journal of Applied Ecology*, **56**, 423-435.
- Reche, V., Gallardo, F.E., Funes, C., Escobar, L., Ovruski, S., & Kirschbaum, D. (2021). A new species of *Dieucoila* (Hymenoptera Figitidae) associated with *Drosophila suzukii* (Diptera Drosophilidae) in Argentina. *Bulletin of Insectology*, **74**.
- Santadino, M.V., Riquelme Virgala, M.B., Ansa, M.A., Bruno, M., Di Silvestro, G., & Lunazzi, E.G. (2015) Primer registro de *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) asociado al cultivo de arándanos (*Vaccinium spp.*) de Argentina. *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina*, **74**, 183-185
- Schlichting, C.D. & Pigliucci, M. (1998). *Phenotypic evolution: a reaction norm perspective*. Sinauer associates incorporated, MA (USA).
- Segade, C.B.G., Garrido, S.A., Aquino, D.A., Corley, J.C., & Cichón, L.I. (2021). Primer registro de *Spalangia endius* (Hymenoptera: Pteromalidae) asociado a *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) en cultivos de fruta fina y de carozo de la Patagonia Norte (Argentina). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **80**, 48-52.
- Shearer, P.W., West, J.D., Walton, V.M., Brown, P.H., Svetec, N., & Chiu, J.C. (2016). Seasonal cues induce phenotypic plasticity of *Drosophila suzukii* to enhance winter survival. *BMC ecology*, **16**, 1-18.
- Soto, I.M., Soto, E.M., Carreira, V.P., Hurtado, J., Fanara, J.J., & Hasson, E. (2010). Geographic patterns of inversion polymorphism in the second chromosome of the cactophilic *Drosophila buzzatii* from northeastern Argentina. *Journal of Insect Science*, **10**, 181.
- Vilela, C.R. (1983). A revision of the *Drosophila repleta* species group (Diptera, Drosophilidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, **27**, 1-114.
- Walsh, D.B., Bolda, M.P., Goodhue, R.E., Dreves, A.J., Lee, J., Bruck, D.J., Walton, V.M., O'Neal, S.D., & Zalom, F.G. (2011). *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. *Journal of Integrated Pest Management*, **2**, 1-7.
- Wang, X.G., Stewart, T.J., Biondi, A., Chavez, B.A., Ingels, C., Caprile, J., Grant, J.A., Walton, U.M., & Daane, K.M. (2016). Population dynamics and ecology of *Drosophila suzukii* in Central California. *Journal of Pest Science*, **89**, 701-712.