

Ciclo de vida y reproducción de *Caliothrips phaseoli* (Thysanoptera: Thripidae) sobre Fabaceae y Solanaceae (Plantae) en condiciones de laboratorio

SOSA, Mirta R.¹, ZAMAR, María I.² & TORREJON, Silvia E.³

¹ Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Jujuy. Alberdi 35 (4600) San Salvador de Jujuy (Argentina). Email: mirta_s28@hotmail.com

² Instituto de Biología de la Altura – Universidad Nacional de Jujuy. Avenida Bolivia 1661 (4.600) San Salvador de Jujuy (Argentina)

³ Instituto de Ecorregiones Andinas CONICET – Avenida Bolivia 1661 (4.600) San Salvador de Jujuy (Argentina)

Received 25 - X - 2016 | Accepted 20 - VI - 2017 | Published 27 - XII - 2017

<https://doi.org/10.25085/rsea.763401>

Life cycle and reproduction of *Caliothrips phaseoli* (Thysanoptera: Thripidae) on Fabaceae and Solanaceae (Plantae) in laboratory conditions

ABSTRACT. The objectives of this study are to know the development time of each state and stage of *Caliothrips phaseoli* on *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae), *Cicer arietinum* L. (Fabaceae), *Nicotiana glauca* Graham and *N. tabacum* L. (Solanaceae), the types of reproduction of these thrips and their index of masculinity. The study was conducted under the following ambient conditions: 25 ± 1 °C; $72 \pm 6\%$ relative humidity and 12h light/12h dark. For breeding, mature leaves of each plant were placed in dark glass bottles inside breeding cages. The development of each state and stage was inspected daily, counting also the number of individuals and the sex of emerged adults. It was found that *N. glauca*, *P. vulgaris* and *N. tabacum* are host plants of *C. phaseoli*. The pubescence density of *C. arietinum* limited the feeding and prevented *C. phaseoli* oviposition, therefore it could not represent an efficient host for these thrips. The average duration of the total cycle of *C. phaseoli* reached in the solanaceae was higher in *N. tabacum* (20,6 days) and lower in *N. glauca* (16 days), while in the fabaceae (*P. vulgaris*) it reached an intermediate value (19 days). In *N. tabacum* and *P. vulgaris* it was the same since no significant differences were found between them. In all three plants, the state which needed more development time was the egg (6-8 days), followed by the larva II (4, 4.5 days), while the larva I and the quiescent states varied between 1.85 and 3.36 days. This species reproduces by amphigonia and parthenogenesis with exclusively male offspring in the latter case.

KEYWORDS. Biology. Reproduction. Host plants. Thrips.

RESUMEN. Los objetivos del presente estudio fueron I) conocer el tiempo de desarrollo de cada estado y estadio de *Caliothrips phaseoli* en *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae), *Cicer arietinum* L. (Fabaceae), *Nicotiana glauca* Graham y *N. tabacum* L. (Solanaceae), y II) el tipo de reproducción bajo condiciones de laboratorio (25 ± 1 °C; $72 \pm 6\%$ de humedad relativa y 12 hs luz / 12 hs oscuridad). Para la cría se utilizaron hojas maduras de cada planta que se colocaron en frascos oscuros de vidrio dentro de jaulas de cría. Diariamente se controló el desarrollo de cada estado y estadio de *C. phaseoli* sobre cada planta, contándose además el número de individuos y el sexo de los adultos emergidos. Se comprobó que *N. glauca*, *P. vulgaris* y *N. tabacum* son plantas hospederas de *C. phaseoli*. La densidad de la

pubescencia de *C. arietinum* limitó la alimentación e impidió la oviposición de *C. phaseoli*, por lo que no representaría una planta hospedera eficiente para este trips. La duración promedio del ciclo total de *C. phaseoli* alcanzado en las solanáceas fue mayor en *N. tabacum* (20,6 días) y menor en *N. glauca* (16 días), mientras que en la fabácea (*P. vulgaris*) alcanzó un valor intermedio (19 días). En *N. tabacum* y *P. vulgaris* fue la misma ya que no se encontraron diferencias significativas entre ellas. En las tres especies vegetales, el estado que necesitó más tiempo de desarrollo fue el de huevo (6-8 días), seguido por el de larva II (4 - 4,5 días), mientras que la larva I y los estados quiescentes variaron entre 1,85 y 3,36 días. Esta especie se reproduce por anfigonia y partenogénesis con descendencia exclusiva de machos en este último caso.

PALABRAS CLAVE. Biología. Reproducción. Plantas hospedadoras. Trips.

INTRODUCCIÓN

La familia Thripidae (Thysanoptera: Terebrantia) contiene aproximadamente 2.020 especies descritas, ubicadas en 284 géneros (CSIRO, 2015). Incluye a gran parte de las especies que habitan flores y hojas, muchas de ellas consideradas plagas de la agricultura.

Uno de los géneros importantes, desde el punto de vista agrícola, es *Caliothrips* Daniel (Thripidae: Panchaetothripinae). Actualmente se reconocen 21 especies en este género, de las cuales diez son conocidas en América del Norte mientras que las demás se encuentran alrededor del mundo, en países tropicales y subtropicales (Hoddle et al. 2012). En general presentan hábitos folívoros y varias especies fueron señaladas como perjudiciales de distintos cultivos (Mound & Kibby, 1998).

Caliothrips phaseoli (Hood) se encuentra distribuida en el Caribe y América del Sur (Mound & Marullo, 1996). En Argentina es la única especie citada de este género que se destaca por su polifagia. Fue registrada principalmente sobre cultivos de fabáceas como soja (*Glycine max* L.) (Gamundi et al., 2005, 2006; Gamundi & Perotti, 2009), poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) (Agostini de Manero & Muruaga de L'Argentier, 1990; La Rossa et al., 2012); maní (*Arachis hypogaea* L.) (Boito et al., 2006; De Breuil et al., 2009), garbanzo (*Cicer arietinum* L.) (Ávalos et al., 2010) y alfalfa (*Medicago sativa* L.) (Quintanilla, 1980). También fue citada sobre otras plantas cultivadas como algodón (*Gossypium hirsutum* L.) (Malvaceae), duraznero (*Prunus persica* (L.)) (Rosaceae) (De Borbón & Mazzitelli, 2013) y tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) (Solanaceae) (Rodríguez et al., 2014).

Aunque *C. phaseoli* es considerada una plaga agrícola, no existen estudios que analicen el ciclo de vida sobre sus principales plantas hospederas. En este contexto, la única referencia se debe a La Rossa et al. (2012) quienes calcularon los principales parámetros biológicos y poblacionales de *C. phaseoli* sobre trozos de hojas de poroto. Con respecto al tipo de reproducción, La Rossa et al. (2012) señalan que *C.*

phaseoli se reproduce por anfigonia.

La realización de estudios básicos sobre la duración del ciclo de vida de la especie sobre diferentes plantas, tanto cultivadas como espontáneas o silvestres, y el tipo de reproducción del insecto, permiten entender la influencia de la calidad de la planta hospedadora, adquirir una mejor comprensión de su amenaza para cultivos de importancia comercial, interpretar las fluctuaciones de sus poblaciones en el campo y mejorar las estrategias para su control.

Los objetivos de este estudio son tanto analizar el tiempo de desarrollo en días de *C. phaseoli* en *P. vulgaris*, *C. arietinum* (Fabaceae), *Nicotiana glauca* Graham ("palán palán") y *N. tabacum* (Solanaceae), como conocer los tipos de reproducción de la especie sobre *P. vulgaris*, bajo condiciones ambientales de laboratorio.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el insectario de la Sección Entomología del Instituto de Biología de la Altura, bajo las siguientes condiciones ambientales controladas de laboratorio: temperatura: 25 ± 1 °C; humedad relativa: $72 \pm 6\%$ y fotoperíodo: 12/12 hs.

Previamente al desarrollo del trabajo, se estudió la morfología de *C. phaseoli* y se realizaron crías sobre plantas de poroto y palán-palán con el fin de lograr el reconocimiento morfológico de los distintos estados y estadios de desarrollo bajo microscopio estereoscópico sobre la base de los caracteres utilizados por Heming (1991).

El estudio se inició con adultos de *C. phaseoli* de la primera generación obtenida en laboratorio a partir de hembras recolectadas de plantas de poroto de una finca ubicada en los alrededores del departamento General Belgrano, Jujuy ($24^\circ 13' 51,30''$ S y $65^\circ 15' 16,59''$ O). Las muestras de hojas se colocaron en bolsas de polietileno para su posterior revisión en el laboratorio. Los adultos extraídos con un pincel fino fueron ubicados en dos plantas de poroto limpias (sin trips u otros insectos).

Para trabajar con plantas limpias de poroto y tabaco,

se sembraron sus semillas en macetas individuales, las que se mantuvieron aisladas en jaulas construidas con cilindros de vidrio de 36 cm de largo y 12 cm de diámetro. Como base se utilizó un plato, sobre el que se ubicó la maceta; la abertura superior de la jaula se cerró con papel film. De estas plantas se extrajeron hojas maduras que se colocaron en frascos oscuros de vidrio con agua. Para impedir la caída de los insectos en el agua se sujetó el pecíolo de la hoja a la boca del frasco con un trozo de algodón. Cada frasco se ubicó en una jaula de cría consistente en un vaso de plástico transparente de 17 cm de largo y 11 cm de diámetro, en cuyo fondo se ubicó un trozo de papel absorbente doblado en dos, mientras que la abertura superior se cerró con film sujeto con una banda elástica.

La cría de *C. phaseoli* sobre garbanzo y palán-palán se realizó directamente sobre plantas debido a la escasa resistencia de las hojas extraídas de las mismas. Para ello se utilizó una planta mantenida en una maceta, confinada en una jaula de vidrio como la descrita en el párrafo anterior. Posteriormente a la exposición de los adultos, se extrajeron las hojas, que se acondicionaron en jaulas de cría. Para asegurar el sustrato de alimentación de las larvas fue necesario reemplazar las hojas cada tres o cuatro días, por otras frescas y limpias hasta completar el desarrollo de los individuos.

Ciclo de vida

Para conocer la duración en días de los diferentes estados de desarrollo de *C. phaseoli* se utilizaron jaulas de cría individuales con una hoja de la especie de planta analizada, considerándose cada una de ellas como un tratamiento. Sobre cada hoja se colocaron dos hembras y dos machos adultos de *C. phaseoli* de la misma edad, obtenidos de la primera generación de laboratorio. Cada cuatro días los adultos iniciales eran trasladados a una hoja limpia que se acondicionaba en jaulas separadas hasta la muerte de los adultos. Cada jaula nueva fue considerada como una cohorte de cada tratamiento, realizándose cinco repeticiones de cada tratamiento. Diariamente, se extraían las hojas con los individuos de trips para ser observados bajo microscopio estereoscópico con el fin de registrar el desarrollo de cada estado y estadio de *C. phaseoli* y contar el número de individuos que atravesaban cada uno de ellos. Para asegurar que las larvas tuvieran el sustrato vegetal adecuado para completar el desarrollo, una vez ocurrida la eclosión de las larvas en 48 hs, éstas se trasladaban a hojas nuevas que se mantenían en la misma jaula.

Debido a que los huevos de *C. phaseoli* son puestos en el mesófilo de las hojas, la duración aproximada del período embrionario se obtuvo según el método propuesto por Zhang et al. (2007), contando el número de días desde la fecha de oviposición de las hembras de cada cohorte hasta la fecha de eclosión de los huevos.

Para controlar la duración de los períodos quiescentes, las prepupas fueron trasladadas a

recipientes plásticos transparentes de 5,5 cm de largo y 8,5 cm de diámetro donde se ubicaron sobre papel absorbente humedecido ligeramente; la jaula se cerró con film sujeto con una banda elástica. Diariamente se controló el tiempo de desarrollo de las prepupas y pupas, y una vez alcanzado el estado adulto, los individuos fueron contados y sexados.

Reproducción

El estudio sobre la reproducción sexual se realizó sobre la base de los ensayos para conocer la duración del ciclo de vida de *C. phaseoli* en *P. vulgaris*. La proporción sexual de cada cohorte de las correspondientes repeticiones se obtuvo contando el número de machos y de hembras emergidos.

Para conducir el estudio de la partenogénesis de *C. phaseoli* se trabajó sobre *P. vulgaris* debido a la mejor adaptabilidad de las hojas a las condiciones de laboratorio. Se utilizó una jaula en la que se colocaron dos prepupas hembras y se siguió el mismo procedimiento de cría utilizado para el estudio del ciclo de vida. Una vez alcanzado el estado adulto de la descendencia, se contó el número de machos y hembras emergidos de cada cohorte.

Análisis estadístico

El ensayo se condujo en un diseño experimental completamente al azar. Cada planta hospedadora constituyó un tratamiento que presentó cinco repeticiones cada uno. Para determinar si los datos respondían a una distribución normal se realizó el test de normalidad de Shapiro-Wilks modificado ($p > 0,05$). Al no cumplirse los supuestos las comparaciones se efectuaron mediante el test de Kruskal-Wallis (1952). A *posteriori* se aplicó el test de comparación múltiples denominado *post hoc* test Nemenyi, realizado con el software R versión 3.3.0 (R Development Core Team, 2016) usando los paquetes stats (R Core Team, 2013) y PMCMR (Pohlert, 2014). Para comparar el tiempo de desarrollo en días de cada estado de la descendencia de *C. phaseoli*, con reproducción sexual y partenogénesis, se aplicó el test de Mann-Whitney. Los análisis fueron realizados por medio del programa InfoStat versión 2016 (Di Rienzo et al., 2016).

RESULTADOS

Bajo condiciones de laboratorio, *C. phaseoli* completó el ciclo de vida sobre hojas de *P. vulgaris*, *N. tabacum* y *N. glauca* (Tabla I), mientras que en *C. arietinum* sólo se evidenció el efecto de la alimentación de los adultos (marcas plateadas y puntuaciones negras producto de la defecación), pero en esta fabácea no se logró constatar la eclosión de larvas.

Se encontraron diferencias significativas en la duración del ciclo completo de *C. phaseoli* entre las dos solanáceas ($H = 7,25$; $p = 0,026$; $n = 15$). Con respecto a los estados inmaduros, en general no hubo diferencias

Planta hospedera	n inicial	Estados y estadios de desarrollo						Proporción sexual (machos/hembras)
		Huevo	Larva I	Larva II	Prepupa	Pupa	Huevo-Adulto	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	199	7,00 ± 1,26 ab	3,26 ± 1,37 b	4,33 ± 1,62 a	2,20 ± 1,40 a	2,21 ± 0,70 a	19,03 ± 1,85 ab	54/52
<i>Nicotiana glauca</i>	101	6,00 ± 2,61 a	1,87 ± 1,46 a	4,00 ± 1,22 a	1,94 ± 0,94 a	3,00 ± 1,68 a	16,00 ± 3,00 a	13/43
<i>Nicotiana tabacum</i>	74	8,19 ± 2,25 b	2,84 ± 1,57 b	4,48 ± 1,68 a	1,94 ± 0,94 a	2,56 ± 0,81 a	20,60 ± 2,70 b	7/41

Tabla I. Tiempo de desarrollo en días (promedio ± desviación estándar) de los estados inmaduros y proporción sexual (machos/hembras) del total de la descendencia de *Caliothrips phaseoli*, sobre tres plantas hospederas, bajo condiciones ambientales de laboratorio. Valores de una misma columna seguidos de la misma letra no son significativamente diferentes ($P > 0,05$; Kruskal Wallis *post hoc* test de Nemenyi).

excepto en *N. glauca* para la duración de huevo ($H = 8,28$; $p = 0,01$; $n = 52$) y larva I ($H = 9,35$; $p = 0,007$; $n = 53$). En las tres especies de plantas, el estado de huevo y el estadio de larva II fueron los que necesitaron mayor tiempo de desarrollo. Para los estados de prepupa y pupa, no se registraron diferencias significativas en la duración promedio en días en las tres especies de plantas evaluadas.

En la Tabla II se muestra la duración del ciclo de vida de la descendencia con reproducción sexual y partenogenética de *C. phaseoli* sobre *P. vulgaris*. Se hallaron diferencias significativas en la duración del ciclo completo ($W = 16$; $p = 0,015$; $n = 10$) siendo mayor el tiempo necesario para cumplirlo en los insectos provenientes de partenogénesis, y en los estados de huevo ($W = 80$; $p = 0,036$; $n = 21$) y pupa ($W = 165,50$; $p = 0,011$; $n = 24$).

Se logró comprobar por primera vez que, bajo condiciones ambientales de laboratorio, *C. phaseoli* presenta reproducción sexual y asexual. Las proporciones sexuales de la descendencia obtenida por el primer tipo de reproducción variaron de acuerdo con la planta hospedadora. Estuvo sesgada hacia las hembras en las solanáceas pero en *P. vulgaris* el número de hembras fue escasamente menor al de machos (Tabla I), en tanto que aquella proveniente de hembras vírgenes fue exclusivamente de machos (Tabla II).

DISCUSIÓN

En este estudio se comprobó que *C. phaseoli* pudo completar el ciclo de vida en tres de las cuatro plantas estudiadas. En *C. arietinum*, la densidad de los tricomas glandulares y no glandulares dificultan la alimentación y movilidad de los insectos por lo que *C. phaseoli* no logró el establecimiento de las poblaciones en dicha planta. Observaciones similares fueron obtenidas por Kumar et al. (1995) para larvas de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en hojas pubescentes de tomate. La mayoría de las larvas que caminaron sobre estas hojas se caían, el traslado era obstaculizado permanentemente o quedaban atrapadas por los tricomas. La pubescencia foliar explicaría los resultados obtenidos por Ávalos et al. (2010) quienes señalan escasez de las especies de tisanópteros registradas (*C. phaseoli*, *Thrips tabaci* Lindeman, *Frankliniella* sp. y *Haplothrips* sp.) a lo largo del desarrollo del cultivo de garbanzo en Córdoba (Argentina).

La duración promedio del ciclo de vida sobre *P. vulgaris* fue superior a la señalada por Quintanilla (1980) de aproximadamente 15 días, pero menor a la obtenida por La Rossa et al. (2012), únicos datos disponibles hasta el presente. Estos últimos autores determinaron que *C. phaseoli* ocupa 23-24 días en completar el ciclo de huevo a adulto sobre trozos de hojas de poroto alubia, bajo las mismas condiciones ambientales (25 ± 1 °C; humedad relativa: 70% y fotoperíodo: 14:10 hs).

Entre los estados de desarrollo activos, la duración

Tipo de reproducción	n inicial	Estados y estadios de desarrollo						Proporción sexual (machos/hembras)
		Huevo	Larva I	Larva II	Prepupa	Pupa	Huevo-Adulto	
Sexual	199	7,00 ± 1,26 a	3,26 ± 1,37 a	4,33 ± 1,62 a	2,20 ± 1,40 a	2,21 ± 0,70 a	19,03 ± 1,85 a	54/52
Partenogénesis	208	9,40 ± 2,51 b	4,00 ± 1,07 a	4,67 ± 1,37 a	3,11 ± 1,05 b	3,30 ± 1,16 b	24,60 ± 2,97 b	173/0

Tabla II. Tiempo de desarrollo en días (promedio ± desviación estándar) de los estados inmaduros y proporción sexual (machos/hembras) del total de la descendencia de *Caliothrips phaseoli*, de acuerdo al tipo de reproducción, sobre *Phaseolus vulgaris*, bajo condiciones ambientales de laboratorio. Valores de una misma columna seguidos de la misma letra no son significativamente diferentes ($P \geq 0,05$; Mann Withney).

de la larva es importante para valorar el impacto del daño de *C. phaseoli* en el follaje de las plantas. Se determinó que la duración promedio del estado de larva I fue menor en *N. glauca* y similar en *P. vulgaris* y *N. tabacum*, mientras que la duración del tiempo de desarrollo de la larva II fue similar en las tres especies de plantas. Probablemente la facilidad de los desplazamientos de las larvas sobre la hoja glabra de *N. glauca* y por consiguiente la accesibilidad a sitios de alimentación hayan permitido que los tiempos de desarrollo de *C. phaseoli* disminuyeran sobre esta solanácea. Las hojas de *N. tabacum* poseen pelos glandulares ricos en aceites y resinas que cubren toda su superficie, mientras que las hojas de *P. vulgaris* presentan tricomas en ambas superficies aunque los de la cara abaxial, donde se instalan las poblaciones de *C. phaseoli*, son de menor longitud. Respuestas similares fueron encontradas con *F. occidentalis* criada sobre hojas glabras de repollo y pilosas de poroto (Zhang et al., 2007). Estos autores registraron un tiempo promedio del desarrollo de la larva sensiblemente menor en la primera (4,16 días) que en la segunda (4,79 días).

Las asociaciones de *C. phaseoli* con *N. glauca* y *N. tabacum* fueron registradas por Zamar (2011) y Rodríguez et al. (2014) respectivamente, pero hasta el presente no existían estudios precisos que evaluaran el tiempo de desarrollo del insecto sobre estas plantas. *Nicotiana glauca* es un arbusto semiruderal que habita en el norte y centro del país (Ragonese & Milano, 1984). Esta amplia distribución y la evidencia obtenida sobre su calidad como planta hospedadora de *C. phaseoli* permite inferir que puede mantener las poblaciones del trips cuando los cultivos de tabaco y poroto no se encuentran en desarrollo. Rodríguez (2016) informa que en los campos de tabaco de Jujuy, *C. phaseoli* estuvo presente en seis plantas no cultivadas, entre ellas *N. glauca*. Como sucede con *Caliothrips fasciatus* (Pergande) en California (Estados Unidos), casi todos los casos de daños a los cultivos por este trips son atribuibles a una infección local desde las malezas cercanas, árboles y arbustos perennes adyacentes a los huertos y jardines (Bailey, 1937; Harman et al., 2007).

En general, la duración promedio total del período quiescente no superó los cinco días a 25°C, valor intermedio al reportado por Bailey (1937) para *C. fasciatus* en poroto. Este autor determinó que el insecto ocupa entre 11 y 4 días en atravesar la pupación a 21 °C y 27 °C respectivamente.

Hasta el presente no existen referencias acerca de la influencia del tipo de reproducción sobre la duración de cada estado y estadio de desarrollo de los trips. La mayoría de los estudios sobre la variación de la duración de ciclo de vida de estos insectos basaron sus resultados en la influencia de la temperatura (Lewis, 1973; Chhagan & Stevens, 2007; Kumm & Moritz, 2010). En este estudio se determinó que la duración promedio de ciclo de vida de la descendencia proveniente de reproducción partenogenética fue más larga que la de

reproducción sexual pero solo debido a la mayor duración de los períodos, embrionario y quiescentes.

En general los estudios referidos a la reproducción de *C. phaseoli* hacen alusión al proceso, sin discriminar el sexo de la descendencia, es decir que solo indican el número de individuos, como expresan La Rossa et al. (2012). Los trips son haplodiploides y pueden, por consiguiente, producir descendencia de huevos no fertilizados. Los resultados obtenidos en el presente trabajo sobre los tipos de reproducción de *C. phaseoli* coinciden con los obtenidos por Bailey (1937) sobre *C. fasciatus* que presenta reproducción sexual y partenogenética, esta última con descendencia exclusiva de machos. Las mismas conclusiones fueron obtenidas por Daniel et al. (1983) para *Zaniothrips ricini* Bhatti (Panchaetothripinae) y por Kumm & Moritz (2010) para *F. occidentalis* (Thripinae).

La evidencia obtenida en este trabajo sobre las proporciones sexuales de la progenie de *C. phaseoli*, a partir de reproducción sexual y partenogénesis, en las tres especies de plantas, completa un aspecto que hasta el presente no había sido analizado para esta especie de trips. En este sentido, Mound (1992) destaca que la mayoría de los datos sobre las proporciones sexuales de los trips están basados en la información obtenida de las recolecciones de adultos de campo y que pocos autores han intentado estudiar las posibles variaciones en la proporción de sexos dentro de una población.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Agostini de Manero, E., & Muruaga de L'Argentier, S. (1990) Estudios bioecológicos y daños ocasionados por las especies de trips (Thysanoptera: Thripidae) halladas en cultivos de poroto (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Alubia) en la provincia de Jujuy (República Argentina). *CIRPON Revista de Investigaciones*, 8(1-4), 57-75.
- Ávalos, S., Mazzuferi, V., Fichetti, P., Berta, C., & Carreras, J. (2010) Entomofauna asociada a garbanzo en el noroeste de Córdoba (Argentina). *Horticultura Argentina*, 29 (70), 5-11.
- Bailey, S.F. (1937) *The bean thrips*. Bulletin 609, University of California. Berkeley, California, USA.
- Boito, G.T., Ornaghi, J.A., Giuggia, J.A., & Giovanini, D. (2006) Primera cita de dos especies de insectos sobre el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) en Córdoba, Argentina. *Agriscientia*, 23(2), 99-103.
- Chhagan, A., & Stevens, P.S. (2007) Effect of temperature on the development, longevity and oviposition of greenhouse thrips (*Heliothrips haemorrhoidalis*) on lemon fruit. *New Zealand Plant Protection*, 60, 50-55.
- CSIRO (2015). *Thysanoptera (Thrips) of the World - a checklist*. <http://www.ento.csiro.au/thysanoptera/worldthrips.php>
- Daniel, A.M., Kumar, N.S., & Bakthavatsalam, N. (1983) Bioecology of *Zaniothrips ricini* Bhatti (Panchaetothripinae: Terebrantia: Thysanoptera). A new thrips pest of castor (*Ricinus communis*: Euphorbiaceae). *Proceedings of the Indian Academy of Sciences, India (Animal Sciences)*, 92(2), 87-94.

- De Borbón, C.M., & Mazzitelli, E. (2013) El Trips del poroto, *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) dañando hojas de duraznero. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. <http://inta.gob.ar/documentos/el-trips-del-poroto-caliothrips-phaseoli-hood-thysanoptera-thripidae-danando-hojas-de-duraznero>.
- De Breuil, S., La Rossa, R., Wulff, A., & Lenardon, S. (2009) Reconocimiento e identificación de trips (Thysanoptera: Thripidae) asociados a cultivos comerciales de maní. En: *Actas del XXIV Jornada Nacional de Maní, 2009*, Córdoba. pp. 2.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., Gonzalez, L., Tablada, M., & Robledo, C.W. (2016) InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>
- Gamundi, J.C., & Perotti, E. (2009) Evaluación de daño de *Frankliniella chultzei* (Trybom) y *Caliothrips phaseoli* (Hood) en diferentes estados fenológicos del cultivo de soja. *Para Mejorar la Producción. INTA EE Oliveros*, 42, 107-111
- Gamundi, J.C., Perotti, E., Molinari, A., Manila, A., & Quijano, D. (2005) Evaluación del daño de *Caliothrips phaseoli* (Hood) en soja. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 64(4), 371-372.
- Gamundi, J.C., Perotti, E., Molinari, A., & Díaz, J. (2006) Control y evaluación de daños de *Caliothrips phaseoli* (Hood) en cultivos de soja. *Para Mejorar la Producción INTA EE Oliveros*, 33, 77-80.
- Harman, J.A., Chang Xuan, M., & Morse, J.G. (2007) Selection of colour of sticky trap for monitoring adult bean thrips, *Caliothrips fasciatus* (Thysanoptera: Thripidae). *Pest Management Science*, 63, 210-216.
- Heming, B.S. (1991) Order Thysanoptera. *Inmature Insects* (ed. Stehr, F.W.), 2nd ed., pp. 1-21. Kendall-Hunt, Dubuque, I. A.
- Hoddle, M.S., Mound, L.A., & Paris, D. (2012) Thrips of California. CBIT Publishing, Queensland. http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips_of_california/Thrips_of_California.html
- Kruskal, W.H., & Wallis, W.A. (1952) Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583-621.
- Kumar, K.N.K., Ullman, D.E., & Cho, J.J. (1995) Resistance among *Lycopersicon* Species to *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Economic Entomology*, 88(4), 1057-1065.
- Kumm, S., & Moritz, G. (2010) Life-cycle variation, including female production by virgin females in *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Applied Entomology*, 134, 491-497.
- La Rossa, F., Bosco, N., Coscia, S., & Imperiale, M. (2012) Aspectos biológicos y demográficos de *Caliothrips phaseoli* Hood (Thysanoptera: Thripidae) sobre dos variedades de poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) en condiciones de laboratorio. En: *Libro de Resúmenes XIV Jornadas Fitosanitarias Argentinas, 2012*, Potrero de Los Funes, San Luis, pp. 296.
- Lewis, T. (1973) *Thrips. Their biology, ecology and economic importance*. Academic Press, London and New York.
- Mound, L.A. (1992) Patterns of sexuality in Thysanoptera. *General Technical report NE-161*. US. Department of Agriculture, Forest Service Northeastern Forest Experiment Station, Radnor, pp. 1-14.
- Mound, L.A., & Kibby, G. (1998) *Thysanoptera: An Identification Guide*. CAB International, UK.
- Mound, L.A., & Marullo, R. (1996) *The thrips of Central and South America: an introduction (Insecta: Thysanoptera)*. Memoirs on Entomology, International.
- Pohlert, T. (2014) The Pairwise Multiple Comparison of Mean Ranks Package (PMCMR). R package. <http://CRAN.R-project.org/package=PMCMR>.
- Quintanilla, R.H. (1980) *Trips. Características morfológicas y biológicas. Especies de mayor importancia agrícola*. Ed. Hemisferio Sur S. A., Buenos Aires, Argentina.
- R Core Team (2013) *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria. Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org/>
- R Development Core Team (2016) *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria. Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Ragonesi, A.E., & Milano, V.A. (1984) *Vegetales y sustancias tóxicas de la flora Argentina. Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería*. ACME S.A.C.I., Buenos Aires.
- Rodríguez, S.O. (2016) *Diversidad, fluctuaciones y abundancia de las poblaciones de tisanópteros en dos establecimientos tabacaleros de la provincia de Jujuy, Argentina*. Tesis de Maestría en Protección Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.
- Rodríguez, S., Zamar, M.I., & Vasicek, A.L. (2014) Diversidad de tisanópteros en el cultivo de tabaco, en malezas y otros cultivos asociados, en Jujuy (Argentina). *Revista Agronómica del Noroeste Argentino*, 34(2), 239-241.
- Zamar, M.I. (2011) La diversidad de thrips del Cono Sur. El caso de las zonas áridas en Jujuy, Argentina. *Métodos en Ecología y Sistemática*, 6(3), 71-88.
- Zhang, Z. J., Wu, Q.J., Li, X.F., Zhang, Y.J., Xu, B.Y., & Zhu, G.R. (2007) Life history of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysan., Thripidae), on five different vegetable leaves. *Journal of Applied Entomology*, 131(5), 347-354.