

Leafhoppers Associated with Citrus Orchards on the Yucatan Peninsula, Mexico E. Blanco-Rodríguez, J. Romero-Nápoles, J. R. Lomelí-Flores, G. Mora-Aguilera, and C. H. Dietrich.....	97
Natural Enemies Associated with Citrus Flat Mite in a Commercial Orchard of Persian Lime at Sinaloa, México Edgardo Cortez-Mondaca, Guillermo Gutiérrez-Soto, Teresa Santillan-Galicia, Fernando Alberto Valenzuela-Escoboza, Miguel Ángel López, and Álvaro Ortiz Osuna.....	107
The Vegetable Leafminer in Dry Bean and its Parasitoids in Northern Sinaloa, Mexico El Minador de la Hoja en Frijol y sus Parasitoides en el Norte de Sinaloa, México Edgardo Cortez-Mondaca, Fernando Alberto Valenzuela-Escoboza, Miguel Ángel López, y Guillermo Gutiérrez-Soto.....	113
Species of Trichogrammatidae on Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) in the Comarca Lagunera, Mexico Fabián García-González, Laura Mozqueda-Lascares, and José Antonio Sánchez-García.....	119
<i>Anastrepha striata</i> Parasitic Wasps in Guava Crops at Fragmented Landscapes of Nayarit, Mexico Ndahita De Dios-Avila, María de Lourdes Ramírez-Ahuja, Claudio Rios-Velasco, Armando Falcón-Brindis, Néstor Isiordia-Aquino, Gabriela Rosario Peña Sandoval, and Mario Orlando Estrada-Virgen.....	125
Diversity of Braconids in San Francisco de los Romo, Aguascalientes, Mexico Diversidad de Bracónidos en San Francisco de los Romo, Aguascalientes, México Julio Cesar Rodríguez, Mariano Flores-Dávila, Juana María Coronado-Blanco, y Luis Alberto Aguirre-Uribe.....	137
Cecidology as an Indirect Method to Estimate Richness and Diversity of Wasp Species at Sierra Fria, Aguascalientes, Mexico Ricardo Clark-Tapia, V. Rodríguez-Rivera, Juli Pujade-Villar, Cecilia Alfonso-Corrado, V. Aguirre-Hidalgo, and Felipe Tafoya.....	147

El Minador de la Hoja¹ en Frijol y sus Parasitoides en el Norte de Sinaloa, México

The Vegetable Leafminer¹ in Dry Bean and its Parasitoids in Northern Sinaloa, Mexico

Edgardo Cortez-Mondaca², Fernando Alberto Valenzuela-Escoboza³, Miguel Ángel López^{2*}, y Guillermo Gutiérrez-Soto²

Resumen. Con el objeto de conocer la identidad del minador de la hoja en frijol y posibles parasitoides, se colectaron sus pupas en el norte de Sinaloa, a intervalos semanales durante noviembre a diciembre de 2020. Los adultos que emergieron fueron *Liriomyza sativae* Blanchard y dos parasitoides: *Neochrysocharis* sp. (Eulophidae) y *Opius dissitus* Muesebeck (1988), con porcentajes de parasitismo de 28 y 31%. Este es el primer reporte de la especie de minador de la hoja del frijol en el norte de Sinaloa y sus parasitoides.

Abstract. To identity the vegetable leafminer in dry beans, and associated parasitoids, pupal collections were made in northern Sinaloa, at weekly intervals during November to December 2020. Leafminer adults were *Liriomyza sativae* Blanchard and two parasitoids: *Neochrysocharis* sp. (Eulophidae) and *Opius dissitus* Muesebeck, with 28 and 31%, parasitism. This is the first report of the bean leafminer species in northern Sinaloa and its parasitoids..

Introducción

Al frijol en Sinaloa lo atacan diferentes especies de insectos, entre ellos minadores de la hoja (Diptera: Agromyzidae), generalmente sin provocar daños de importancia económica. Benavent-Corai et al. (2005) enlistan 19 especies de agromícidos asociados a *Phaseolus* L., de las cuales seis pertenecen al género *Liriomyza*: *L. bryoniae*, *L. congesta*, *L. huidobrensis*, *L. sativae*, *L. strigata*, y *L. trifolii*. El objetivo del estudio fue determinar la especie de minador de la hoja en frijol y los parasitoides asociados en el norte de Sinaloa, México.

Materiales y Métodos

Se colectaron 500 pupas del follaje de plantas de frijol en cuatro muestreos semanales del 18 de noviembre al 08 de diciembre 2020, en frijol (*Phaseolus vulgaris*

¹*Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae).

²INIFAP-Campo Experimental Valle del Fuerte. Km 1609 carr. Internacional México-Nogales. Juan José Ríos, Sinaloa, México. 81110. cortez.edgardo@infap.gob.mx, guillegutierrez97@gmail.com.

³Facultad de Agricultura del Valle del Fuerte-Universidad Autónoma de Sinaloa, calle 16 Ave. Japaraqui, C. P. 81110, Juan José Ríos, Ahome, Sinaloa. México. fernando.vzla@favf.mx

*Autor para correspondencia: miguellopez@uas.edu.mx

L.) var. 'Azufrado Higuera', establecido en la segunda quincena de octubre de 2020, en el INIFAP-Campo Experimental Valle del Fuerte (CEVAF). El 20% de los adultos del agromiúdo obtenidos se determinaron a especie basados en la genitalia del macho (Spencer y Steyskal 1986), para lo que se utilizó la metodología propuesta por Palacios et al. (2008). Se tomaron fotografías con un microscopio VELAB®-VE-S5C. Las pupas de minador de la hoja recolectadas se confinaron individualmente a 9 y 30°C. Después de una semana cada muestra se inspeccionó para obtener adultos de minador de la hoja y parasitoides, y se determinó el porcentaje de parasitismo por morfotipo de parasitoide recuperado. Los entomófaeos se identificaron con las claves de LaSalle y Parrella (1991) y Wharton (1997). Los ejemplares se depositaron en la colección entomológica del INIFAP-CEVAF, en Juan José Ríos, Guasave, Sinaloa.

Resultados y Discusión

Se obtuvieron 1,157 adultos de minadores de la hoja (Cuadro 1), de los cuales 20% fueron determinados taxonómicamente como *Liriomyza sativae* Blanchard 1938 (Spencer y Steyskal 1986). Se obtuvieron 807 parasitoides: 189 *Neochrysocharis* sp. (Eulophidae), y 618 *Opius dissitus* Muesebeck (1988) (Braconidae). El parasitismo fue marcadamente mayor en los muestreos realizados en diciembre (72.4 y 59.4%), destacándose *O. dissitus* en las primeras tres fechas de muestreo. Después de la cuarta semana, la población del minador de la hoja se redujo sustancialmente debido a la madurez alcanzada por los folíolos y posiblemente en parte por efecto de los parasitoides. De 36 pupas no emergieron adultos de minador. Los eulófidos como *Neochrysocharis* sp., provocan mortalidad en el hospedero al alimentarse o para paralizar al insecto, lo que puede explicar la ausencia de emergencia de adultos de *L. sativae* ni de parasitoides. Sin embargo, este comportamiento se reporta sobre larvas del hospedero (Casas 1989, Bernardo et al. 2006).

Cuadro 1. Número y Porcentaje de Minador de la Hoja y de Especies Parasitoide
Table 1. Number and Percentage of Leafminer and Parasitoid Species

Muestreos	No. de pupas	Pupas parasitadas (%)	<i>O. dissitus</i> (%)	<i>Neochrysocharis</i> sp. (%)	Adultos de <i>L. sativae</i> (%)
1 (18/11/20)	500	n = 49 (9.8)	n = 47 (9.4)	n = 2 (0.4)	n = 438 (87.6)
2 (24/11/20)	500	n = 99 (19.8)	n = 97 (19.4)	n = 2 (0.4)	n = 390 (78)
3 (02/12/20)	500	n = 362 (72.4)	n = 317 (63.4)	n = 45 (9)	n = 133 (26.6)
4 (08/12/20)	500	n = 297 (59.4)	n = 157 (31.4)	n = 140 (28)	n = 196 (39.2)

Los minadores de hojas son atacados por un número abundante de especies de parasitoides y poseen altas tasas de parasitismo (Cortez y Valenzuela 2013) debido a la escasa movilidad de las larvas, la gran visibilidad de las minas producidas, y la escasa protección física proporcionada por la epidermis foliar (Salvo y Valladares 2007). Los minadores de hojas son insectos herbívoros caracterizados por una marcada homogeneidad ecológica y taxonómica, lo que facilita el desarrollo de una comunidad diversa de parasitoides compartiendo hospederos, lo que explica la elevada carga de especies parasíticas que en conjunto tiene este grupo de insectos (Salvo y Valladares 2007). En Sinaloa, *Opius dimidiatus* (Ashmead)



Fig. 1. Edeago vista lateral.



Fig. 2. Edeago vista ventral.



Fig. 3. Bomba eyaculadora, de *L. sativae*.

Fig. 1. Aedeagus lateral view.

Fig. 2. Aedeagus ventral view.

Fig. 3. Ejaculation pump, of *L. sativae*.

(Braconidae), *Chrysocharis parksi* Crawford (Eulophidae), *Ganaspidium nigrimanus*, (= *utilis*) (Kieffer), y *Disorygma pacifica* (Yoshimoto) (Hymenoptera: Figitidae) fueron reportados atacando minadores de la hoja en tomate, *Solanum lycopersicum* L., (Alvarado y Trumble 1999); mientras que Cortez et al. (2004) reportaron a los eulófidos *Chrysocharis* sp., *Neochrysocharis* sp., y *Closterocerus* sp., asociados a *L. trifolii* en canola, *Brassica napus* L. (Brassicaceae). Valenzuela-Escoboza et al. (2015) reportaron a *Neochrysocharis* sp., *Closterocerus* sp., y *Opius* sp., como parasitoides asociados a *L. sativae* en el cultivo de tomate en el norte de Sinaloa.

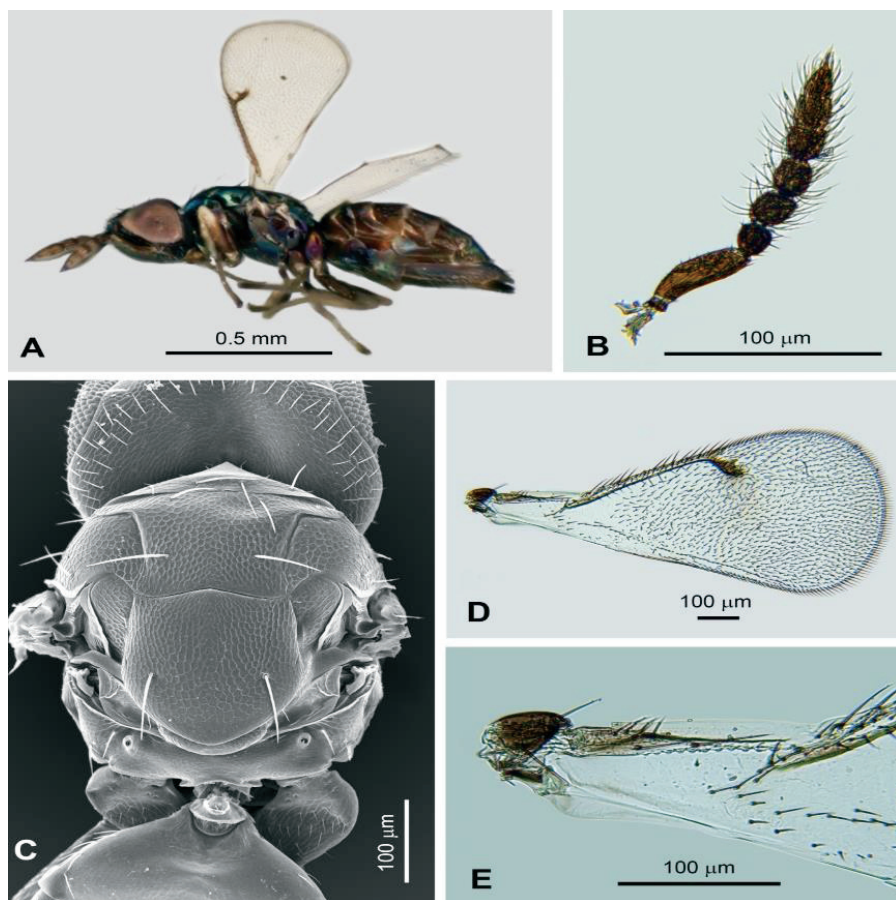


Fig. 4. *Neochrysocharis* sp.: A) adulto; B) antena; C) mesosoma; D y E) ala anterior, vena submarginal con dos setas dorsales, vena postmarginal presente e igual de larga que la estigmal (Valenzuela Escoboza F. A.).

Fig. 4. *Neochrysocharis* sp.: A) adult; B) antenna; C) mesosome; D and E) forewing, submarginal vein with two dorsal setae, vein post-marginal present and as long as the stigmal (Valenzuela Escoboza F. A.).

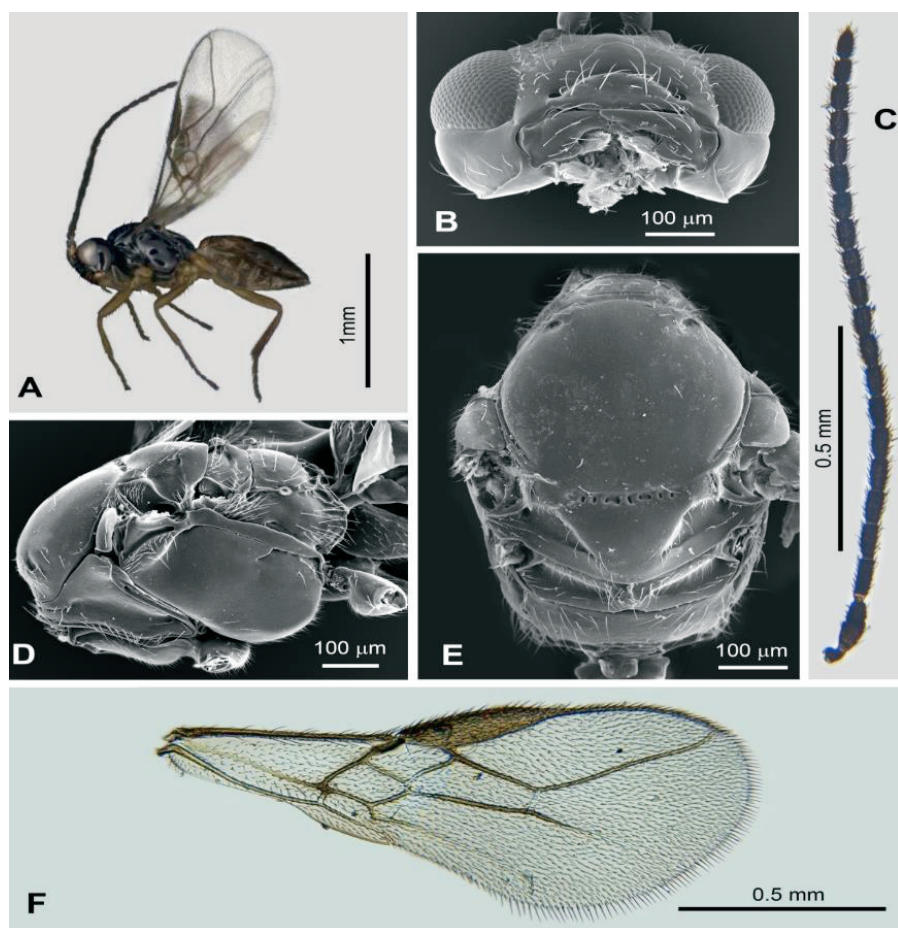


Fig. 5. *Opius dissitus* Muesebeck: A) adulto; B) mandíbula con diente basal; C) antena; D) mesosoma vista lateral, sin carina epicnemial; E) mesoescuto, sin notauli ni fosa media; y F) ala anterior (Cortesía de Valenzuela Escoboza F. A.).

Fig. 5. *Opius dissitus* Muesebeck: A) adult; B) jaw with tooth basal; C) antenna; D) mesosome lateral view, without epicnemial carina; E) mesoscutum, without notauli or middle fossa; and F) forewing (Courtesy of Valenzuela Escoboza F. A.).

La presencia de *L. sativae* ha sido reportada en Sinaloa en tomate y garbanzo, *Cicer arietinum* L., provocando daños de importancia económica (Valenzuela-Escoboza 2015, Medina-López et al. 2016), ambos son cultivos de suma importancia económica pues la producción se destina al mercado de exportación.

Agradecimiento

Los autores agradecen al C. Héctor Saucedo Orduño el apoyo en el trabajo de campo.

Referencias Citadas

- Alvarado, R. B., and J. T. Trumble. 1999. El manejo integrado de las plagas: un ejemplo en el cultivo de tomate en Sinaloa, pp. 435-449. *In* S. Anaya, R. y R. Nápoles [eds.], *Hortalizas, Plagas y Enfermedades*. Edit. Trillas, México, DF. ISBN 968-24-1283-8.
- Benavent-Corai, J., M. Martinez, and R. Jimenez-Peydró. 2005. Catalogue of the host plants of the world Agromyzidae (Diptera). *Boll. Zool. Agrar. Bachic. Serie II*. 37: 1-97.
- Bernardo, U., P. A. Pedata, and G. Viggiani. 2006. Life history of *Pnigalio soemius* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae) and its impact on a leafminer host through parasitization, destructive host-feeding and host-stinging behavior. *Biol. Control* 37: 98-107.
- Casas, J. 1989. Foraging behaviour of a leafminer parasitoid in the field. *Ecol. Entomol.* 14: 257-265.
- Cortez, M. E., y F. A. Valenzuela E. 2013. Enemigos naturales del minador de la hoja *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae): retos y perspectivas para su control biológico. *Southwest. Entomol.* 38: 643-660.
- Cortez, M. E., N. Castillo T., y J. Macias C. 2004. Enemigos naturales para el control biológico de insectos plaga en canola. INIFAP-CIRNO-CEVAF. Folleto Técnico 22: 18-22.
- LaSalle, J., and M. P. Parrella. 1991. The Chalcidoid parasites (Hymenoptera: Chalcidoidea) of economically important *Liriomyza* species (Diptera: Agromyzidae) in North America. *P. Entomol. Soc. Wash.* 93: 571-591.
- Medina-López, R., R. E. Palacios-Torres, L. Partida-Ruvalcaba, T. J. Velázquez-Alcaraz, T. Díaz-Valdez, F. A. Valenzuela-Escoboza, y M. G. Yáñez-Juárez. 2016. Insecticidas biorracionales y sustentabilidad para control de *Liriomyza sativae* en garbanzo y presencia de sus parasitoides. *Southwest. Entomol.* 41: 827-836.
- Salvo, A., y G. R. Valladares. 2007. Parasitoides de minadores de hojas y manejo de plagas. *Cien. Inv. Agr.* 34: 167-185.
- Spencer, K. A., and J. C. Steyskal. 1986. *Manual of the Agromyzidae (Diptera) of the United States*. Agriculture Handbook. US Dep. of Agric., Washington, DC.
- Valenzuela-Escoboza, F., A. Reyes-Olivas, E. Cortez-Mondaca, N. Bautista-Martínez, J. R. Lomeli-Flores, R. Palacios-Torres, and C. A. Palacios-Mondaca. 2015. Identification of leafminer and parasitoids in tomato crops in Northern, Sinaloa, México. *Southwest. Entomol.* 40: 487-492.
- Wharton, R. A. 1997. Subfamily Opiinae, pp. 379-396. *In* R. A. Wharton, P. M. Marsh, and M. J. Sharkey [eds.], *Manual of the New World Genera of the Family Braconidae (Hymenoptera)*. Special Publications of the International Society of Hymenopterists.