



Volume 48, Number 1
March 2023



SOUTHWESTERN ENTOMOLOGIST

VOL. 48, NO. 1

THE SOCIETY OF SOUTHWESTERN ENTOMOLOGISTS
Post Office Box 1477
McKinney, Texas 75070



SOUTHWESTERN ENTOMOLOGIST

A Quarterly Journal Published by the Society of Southwestern Entomologists

March 2023

Periodical Postage
Paid at
Dallas, TX 75252
and at Additional
Mailing Offices



SOUTHWESTERN ENTOMOLOGIST
(USPS 324050)

Published by

THE SOCIETY OF SOUTHWESTERN ENTOMOLOGISTS

EDITORIAL COMMITTEE

Bonnie B. Pendleton, Editor

Carlos A. Blanco, Associate Editor (Spanish)

Edgardo Cortez (23)

Justin Talley (24)

Scott Bundy (25)

John Goolsby (26)

Santiago Domínguez-Monge (27)

Authors should submit manuscripts to the Editor at SWEntomologist@gmail.com. Authors should refer to the publication guidelines and instructions for preparation of manuscripts available at the Society's website <https://www.sswento.org/> and published annually in the September issue of the journal. Information on membership in the Society and contact information for editors and officers is also available at the Society's webpage.

The *Southwestern Entomologist* (ISSN 0147-1724) is published quarterly in March, June, September, and December by The Society of Southwestern Entomologists, P.O. Box 1477, McKinney, TX 75070. Subscriptions are \$20.00 per year for individuals and institutions. Periodical postage paid at Dallas, TX, and additional mailing offices. POSTMASTER: Send address changes to Southwestern Entomologist, P.O. Box 1477, McKinney, TX 75070.

THE SOCIETY OF SOUTHWESTERN ENTOMOLOGISTS

President: Sonja Swiger, Texas A&M AgriLife Extension, Stephenville, TX
President-Elect: W. Wyatt Hoback, Oklahoma State University, Stillwater, OK
Secretary-Treasurer: Allen E. Knutson, McKinney, TX

The objective of The Society of Southwestern Entomologists is to foster entomological accomplishment in the southwestern United States and Mexico through: (1) the encouragement of association and free discussion among all entomologists; (2) the preparation, reading, and publication of papers; (3) the dissemination of entomological information to the general public; and (4) publication of the *Southwestern Entomologist*.

Membership is open to all persons interested in entomology. Membership dues are \$20.00 per year, which includes a subscription to the *Southwestern Entomologist*. Applications for membership can be obtained from the Secretary-Treasurer.

Cover photograph: Scarab beetles, *Euphoria yucateca*, *Tomarus cuniculus*, and *Xyloryctes teuthras* (Coleoptera: Scarabaeidae) from Campeche State, Mexico. Credits: Hector Miguel Guzman-Vasquez, CIIDIR, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca; and Carlos Alejandro Granados-Echegoyen, CONACYT, San Francisco de Campeche, Campeche, México.

CONTENT

New Records of Coleoptera as Prey of Robber Flies in Eastern New Mexico and West Texas

Darren A. Pollock and Robert L. Davidson.....1

Questing Behavior by *Amblyomma maculatum* at Semi-field Conditions in Oklahoma

Trisha R. Dubie and Bruce H. Noden.....25

Unique Host-parasite Relationships from Wildlife and Pets at a Zoological Medicine Service at Central Oklahoma

Haley Hahn, Ian Kanda, João Brandão, and Bruce H. Noden.....33

Effects of Host and Parasitoid Ages on Parasitism Efficiency of *Dirhinus giffardii* (Silvestri) against *Zeugodacus cucurbitae*

Nasreen, Akbar Khan, Maisoor Ahmad Nafees, Arshad Ali Shedayi, Tika Khan, and Chandni Kiran.....49

Weeds as Reservoirs of Beneficial Insects to Control Pests in Crops

Manuel Darío Salas-Araiza, Rafael Guzman-Mendoza, Ilse Alejandra Huerta-Arredondo, and Adrian Leyte-Manrique.....57

Feeding Interaction between *Diaethria anna* (Lepidoptera: Nymphalidae) and *Monstera deliciosa* (Alismatales: Araceae) in a Coffee Plantation, at Veracruz, Mexico

Fernando Hernández-Baz, Ana Karen Loranca González, Armando Equihua Martínez, Edith G. Estrada Venegas, and Jorge M. González.....69

Resistance to Bird Cherry-oat Aphid, *Rhopalosiphum padi* (L.), in Spring Barley, *Hordeum vulgare* L.

Dolores Mornhinweg and J. Scott Armstrong.....75

Evaluating Founding Landraces of Maize Population PI 674097 for Resistance to Leaf-Feeding *Spodoptera frugiperda*

Craig A. Abel, Ursula K. Frei, and Sandra W. Woolfolk.....83

Infestation of Pink-Flesh Guava by Frugivorous Fruit Flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) in an Orchard of Mixed Mandarin and Guava Trees at Morelos, Mexico

A. Birke.....89

Ecological Notes and New Records of Sand Flies from General Zuazua, Nuevo León, Mexico

Eduardo A. Rebollar-Téllez, Gloria Elena Martínez-Pérez, and Sergio Ibáñez-Bernal.....97

New Records of Scarab Beetles from the State of Campeche, Mexico, with Comments on their Agricultural and Ecological Importance Nuevos Registros de Escarabajos del Estado de Campeche, México, con Comentarios sobre su Importancia Agrícola y Ecológica Héctor Miguel Guzmán-Vásquez, Carlos Alejandro Granados-Echegoyen, Nancy Alonso-Hernandez, María de Jesús García-Ramírez, Annery Serrano-Rodríguez, Fidel Diego-Nava, Baldomero Hortencio Zárate-Nicolás.....	113
---	-----

Seasonal Variation of the Community of Chrysomelidae (Coleoptera) in a Temperate Forest at Tamaulipas, Mexico José Norberto Lucio-García, Jorge Víctor Horta-Vega, Crystian Sadiel Venegas-Barrera, Shawn M. Clark, Erick Omar Martínez-Luque, and Santiago Niño-Maldonado.....	129
---	-----

Mortality of <i>Lasioderma serricorne</i> in a Continuously Heated Environment Jianhua Lü, Wenjing Liu, Yafei Guo, Yuqi Zhang, Ahmed S. Hashem, and Yong Huang.....	145
---	-----

<i>Mycodiplosis</i> sp.: Potential Bioagent to Control Asian Soybean Rust, <i>Phakopsora pachyrhizi</i> Syd. & P. Syd, in Northeast Mexico <i>Mycodiplosis</i> sp.: Bioagente Potencial para el Control de la Roya, <i>Phakopsora pachyrhizi</i> Syd. & P. Syd, en el Noreste de México Moisés Felipe-Victoriano, Juan Patishtan-Pérez, Julio Cesar Rodríguez, Edgar Pérez-Arriaga, Said Hernández-Contreras, and Ausencio Azuara-Dominguez....	153
---	-----

Molting Patterns and Mortality of <i>Sphenarium purpurascens purpurascens</i> (Orthoptera: Pyrgomorphidae) Inoculated with <i>Metarhizium anisopliae</i> Venecia Quesada-Béjar, Miguel Bernardo Nájera Rincón, Enrique Reyes-Novelo, Raúl Omar Real-Santillán, German Wies, and Carlos Ernesto González-Esquivel.....	161
---	-----

Pathogenicity of Commercial Formulations of <i>Metarhizium anisopliae</i> and <i>Beauveria bassiana</i> Applied by Different Methods against <i>Rhyssomatus nigerrimus</i> Patogenicidad de Formulaciones Comerciales de <i>Metarhizium anisopliae</i> and <i>Beauveria bassiana</i> Aplicados por Diferentes Métodos sobre <i>Rhyssomatus nigerrimus</i> Guillermo López-Guillén, Jaime Gómez-Ruiz, Gabriela Bautista-Bautista, Edilberto Aragón-Robles, Leopoldo Cruz-López, Fernando Hernández-Baz, y Javier Valle Mora.....	169
---	-----

Response of <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama to Entomopathogenic Fungal Strains in Argentina Respuesta de <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama a Cepas de Hongos Entomopatógenos en Argentina Lucrecia Augier, Hugo C. Arredondo-Bernal, Diego Pérez, Diego Martínez, Marcelo Lizondo, Marco A. Mellín-Rosas, María L. del P. Pérez, y Gerardo Gastaminza.....	179
--	-----

Effect of the Fall Armyworm Mating Confusion Pheromone on the Abundance and Diversity of Parasitoids, and Percentage of Parasitism
Efecto de la Feromona de Confusión Sexual del Gusano Cogollero en la Abundancia y Diversidad de Parasitoides y Porcentaje de Parasitismo

Edgardo Cortez-Mondaca, Miguel Ángel López, y Fernando Bahena-Juárez.....189

Natural Parasitism of *Spodoptera frugiperda* in Maize at the Comarca Lagunera, Mexico

Parasitismo Natural de *Spodoptera frugiperda* en Maíz en la Comarca Lagunera, México

Verónica Ávila-Rodríguez, Daniel Rivera-Zamarripa, Urbano Nava-Camberos, Alexander Czaja, María Cristina García-de la Peña, José Luis Estrada-Rodríguez, Fabián García González, y Aldo Iván Ortega-Morales.....195

Insect Diversity in Maize in the Comarca Lagunera, Mexico

Diversidad de Insectos en Maíz en la Comarca Lagunera, México

Verónica Ávila-Rodríguez, Urbano Nava-Camberos, Alexander Czaja, José Luis Estrada-Rodríguez, María Cristina García-de la Peña, Ana Laura Hernández Arreola, Alfredo Daniel Rivera Zamarripa, David Ramírez Aguillón, y Jesús Lumar Reyes.....203

Population Fluctuation of Curculionidae Associated with Persian Lime in Tabasco, Mexico

Fluctuación Poblacional de Curculionidae Asociados a Limón Persa en Tabasco, México

Dante Sumano-López Saúl Sánchez-Soto, Néstor Bautista-Martínez, Carlos Fredy Ortiz-García, Eustolia García-López, Ángel Sol-Sánchez, Eder Ramos-Hernández, y Robert W. Jones.....213

Differences in Thrips Population Density Under Different Spatial Arrangements of Mexican Marigold and Tomatillo

Fluctuación Poblacional de Trips en Diferentes Arreglos Espaciales de la Asociación Cempaxóchitl, y Tomate de Cáscara

Luis Demetrio Piña Hernandez, Jesús Ricardo Sánchez-Pale, Álvaro Castañeda-Vildózola, Omar Franco Mora, Alejandra Contreras Rendón, Eduardo Piña de Jesus, y Arlin Emma Ayala Villada.....221

Analysis of the Response of Ant Communities to Ecological Restoration: A Meta-analysis

Respuesta de las Comunidades de Hormigas a la Restauración Ecológica: Un Metaanálisis

Leticia Ríos-Casanova y Héctor Godínez-Álvarez.....231

Resistance of Three Tomato Varieties to the Greenhouse Whitefly, *Trialeurodes vaporariorum*

Resistencia de Tres Variedades de Tomate a la Mosca Blanca de los Invernaderos, *Trialeurodes vaporariorum*

Adela Nazareth García-Sánchez, Agustín Hernández-Juárez, Henry López-López, Uriel Alejandro Sierra-Gómez, y Juan Carlos Delgado-Ortiz.....249

Effect of the Fall Armyworm¹ Mating Confusion Pheromone on the Abundance and Diversity of Parasitoids, and Percentage of Parasitism

Efecto de la Feromona de Confusión Sexual del Gusano Cogollero¹ en la Abundancia y Diversidad de Parasitoides y Porcentaje de Parasitismo

Edgardo Cortez-Mondaca², Miguel Ángel López^{3*}, y Fernando Bahena-Juárez⁴

Abstract. The effect of the sexual confusion pheromone on the abundance, diversity, and percentage of parasitism of larvae of fall armyworm in maize was determined. From three collections of 100 fall armyworm larvae of different instars from fields treated and not treated with sexual confusion pheromones, *Cotesia marginiventris* Cresson, *Meteorus laphygmae* Viereck, *Chelonus sonorensis* Cameron, *Chelonus insularis* Cresson, *Pristomerus spinator* F. *Lespesia* sp., and *Campoletis* sp. were obtained from both treatments. *Lespesia* sp. and *Campoletis* sp. were found only in the pheromone treatment. Parasitism in the pheromone-treated field (19.7%), was not different from the control field (17%). *Campoletis* sp. was reported for the first time at Sinaloa, Mexico.

Resumen. Se determinó el efecto de la feromona de confusión sexual sobre la abundancia, diversidad, y porcentaje de parasitismo de larvas de gusano cogollero en maíz. Se realizaron tres colectas de 100 larvas de gusano cogollero de diferentes instares de campos tratados con feromona de confusión sexual. Los parasitoides obtenidos fueron: *Cotesia marginiventris* Cresson, *Meteorus laphygmae* Viereck, *Chelonus sonorensis* Cameron, *Chelonus insularis* Cresson, *Pristomerus spinator* F. *Lespesia* sp., y *Campoletis* sp. en ambos tratamientos. *Lespesia* sp. y *Campoletis* sp. se obtuvieron de las parcelas con feromona. El porcentaje de parasitismo no fue diferente entre el tratamiento con feromona (19.7%) y el testigo (17%). Se reporta por primera ocasión a *Campoletis* sp. en Sinaloa, México.

Introducción

El gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), es la plaga principal del maíz a escala mundial. En el continente americano los productores han batallado con esta plaga por décadas (Blanco et al 2022) y desde hace seis años ha sido reportado en África y luego en Asia, provocando severos daños (Göergen et al. 2016, Paredes-Sánchez et al. 2021). En México, algunas regiones como en Sinaloa, el gusano cogollero está presente en

¹*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae).

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

³UAS -Preparatoria Guasave Diurna, Boulevard Miguel Leyson Pérez s/n, Col. Ejidal, Guasave, Sinaloa, México. 81020. *Autor por correspondencia miguellopez@uas.edu.mx.

⁴INIFAP-Campo Experimental Uruapan. Av. Latinoamericana 1101, Uruapan, Michoacán, México.

todo el año, en plantas cultivadas, plantas voluntarias y hospederas silvestres (Rojas et al. 2004). En el manejo del gusano cogollero es necesario el uso de alternativas amigables con el medio ambiente y la salud humana, como el control etológico con feromona de confusión sexual, para la interrupción del apareamiento de los adultos de *S. frugiperda*; complementado con control biológico, en cualquiera de sus tipos; adecuada fecha de siembra; y el incremento de la biodiversidad natural en el entorno agrícola para reducir el empleo de insecticidas (El-Wakeil et al. 2013). El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la feromona de confusión sexual sobre la abundancia, diversidad, y porcentaje de parasitismo de larvas de gusano cogollero en cultivo de maíz.

Materiales y Método

El estudio se llevó a cabo del 08 de marzo al 05 de mayo del 2022, en 25°43'53.31" N, 108°56'67.85" O, I, en Guasave, Sinaloa, México. El maíz (*Zea mays* L., Rinoceronte Asgrow®) se sembró el 08 de marzo en 10 ha, a 76 cm entre surcos 7.8 plantas/m de población inicial. Se realizaron dos aplicaciones de insecticidas, en el tratamiento con feromona y en el testigo, la primera el día 05 de abril, con novalurón (Massada®) a dosis de 350 ml/ha. La segunda el 19 de abril con flubendiamide (Belt®) a 100 ml/ha en el tratamiento con feromona, y en el testigo se aplicó fenvalerato (Heat®) a 500 ml/ha. Ambos tratamientos superaron el umbral de daño económico de 20% de plantas con daño por gusano cogollero que se considera en la región (INIFAP 2017).

Se colocaron 30 dispensadores Pherogen™ FAW por hectárea distribuidos equidistantemente en la parcela con feromona, a una distancia lineal sobre el surco de 25 m y 20 m entre surcos, sobre estacas de 50 cm al momento de la siembra del cultivo y no se movieron, ni se remplazaron durante el estudio. En el tratamiento control no se colocaron dispensadores con feromona.

Se realizaron tres colectas el 07, 17, y 27 de abril de 100 larvas de diferente instares, las que se confinaron individualmente y se alimentaron con hojas de maíz, previamente desinfectadas con hipoclorito de sodio al 0.5% (Cloralex®), y se mantuvieron a 28 °C hasta que puparon o emergió el parasitoide; los cuales fueron determinados con base a Eaton y Kaufman 2007, Fernández y Sharkey 2006, y Werner 1978. Los ejemplares obtenidos se conservan en el laboratorio de Entomología del Campo Experimental Valle del Fuerte del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Se realizó un análisis estadístico de comparación de medias por Tukey (sig. = 0.05) (Olivares 2019).

Resultados y Discusión

Los parasitoides *Cotesia marginiventris* Cresson, *Meteorus laphygmae* Viereck, *Chelonus sonorensis* Cameron, *Chelonus insularis* Cresson, *Pristomerus spinator* F., emergieron de larvas colectadas en ambos tratamientos. *Lespesia* sp. y *Campoletis* sp. fueron menos abundantes y solo se obtuvieron en el tratamiento de feromona de confusión sexual, en las primeras dos fechas de colecta (Cuadro 1).

El promedio de parasitismo en larvas de gusano cogollero en el tratamiento con feromona, durante los tres muestreos, fue ligeramente mayor que en el testigo (feromona 19.7% y el testigo 17.0%) (Cuadro 2).

Cuadro 1. Parasitoides Obtenidos de *Spodoptera frugiperda* en Guasave, Sinaloa, México

Table 1. Parasitoids Obtained from *Spodoptera frugiperda* at Guasave, Sinaloa, Mexico

<u>Tratamiento Feromona</u>		
Fecha	Especie	Número de especímenes
1 (07 abril)	<i>Cotesia marginiventris</i> Cresson	14
	<i>Meteorus laphygmae</i> Viereck	4
	<i>Chelonus sonorensis</i> Cameron	2
	<i>Pristomerus spinator</i> F.	2
	<i>Campoletis</i> sp.	1
2 (17 abril)	<i>Cotesia marginiventris</i> Cresson	6
	<i>Chelonus insularis</i> Cresson	3
	<i>Meteorus laphygmae</i> Viereck	3
	<i>Chelonus sonorensis</i> Cameron	2
	<i>Pristomerus spinator</i> F.	1
	<i>Lespesia</i> sp.	2
	Pupas no identificadas	3
	<i>Pristomerus spinator</i> F.	4
3 (27 abril)	<i>Meteorus laphygmae</i> Viereck	4
	<i>Chelonus sonorensis</i> Cameron	2
	<i>Chelonus insularis</i> Cresson	2
	<i>Lespesia</i> sp.	1
	Pupas no identificadas	3
<u>Tratamiento testigo</u>		
1 (07 abril)	<i>Cotesia marginiventris</i> Cresson	15
	<i>Meteorus laphygmae</i> Viereck	4
2 (17 abril)	<i>Cotesia marginiventris</i> Cresson	6
	<i>Chelonus sonorensis</i> Cameron	3
	<i>Pristomerus spinator</i> Fabricius	3
	<i>Meteorus laphygmae</i> Viereck	2
	<i>Chelonus insularis</i> Cresson	1
	Pupas no identificadas	4
3 (27 abril)	<i>Meteorus laphygmae</i> Viereck	3
	<i>Chelonus sonorensis</i> Cameron	2
	<i>Pristomerus spinator</i> Fabricius	2
	<i>Chelonus insularis</i> Cresson	1
	Pupas no identificadas	4

Cuadro 2. Porcentaje de Parasitismo en Larvas de *Spodoptera frugiperda* por fecha de Muestreo en Guasave, Sinaloa, México

Table 2. Percentage of Parasitism in *Spodoptera frugiperda* Larvae by Sampling date in Guasave, Sinaloa, Mexico

Muestreo	Fecha	% de parasitismo	
		Feromona	Testigo
1	07 abril	23	20
2	17 abril	20	19
3	27 abril	16	12

Cortez-Mondaca et al. (2008, 2010, y 2012) reportaron a los parasitoides mencionados anteriormente en la misma región agrícola, con excepción de *Campoletis* sp., documentado por primera ocasión en Sinaloa. En un trabajo realizado en la misma región, de enero de 2016 a diciembre de 2017 en maíz y plantas voluntarias, López et al (2018) mencionan que los parasitoides con mayor prevalencia fueron *M. laphygmae*, *C. insularis*, y *C. marginiventris*, que en conjunto representaron el 9.5% del parasitismo total de las larvas recolectadas (n = 19,000). Cortez et al. (2012) reportaron el 43.2 y 46.6% de parasitismo de larvas gusano cogollero tan solo por *C. marginiventris*; la especie más abundante también en el presente reporte, con 20 especímenes en el tratamiento con feromona y 21 en el testigo, en dos fechas de muestreo (Cuadro 1).

La aplicación del fenvalerato (Heat®) el 19 de abril de 2022 en el tratamiento testigo, ocho días antes de la tercera colecta de abundancia de especies parasitoides, pudo afectar la diversidad y abundancia de parasitoides, y el porcentaje de parasitismo en el tratamiento testigo. Núñez et al (2019) mencionan que el fenvalerato es un insecticida de amplio espectro que tiene un efecto nocivo sobre parasitoides. Flubendiamide (Belt®), aplicado a las parcelas con feromona probablemente no causó efecto alguno sobre los enemigos naturales (Universidad de California (2019), asperjado en ambos tratamientos el cinco de abril de 2022. No obstante, la abundancia de ejemplares obtenidos no fue diferente entre los tratamientos, sin embargo, en el tratamiento con feromonas se obtuvieron dos especies más de parasitoides (*Lespesia* sp. y *Campoletis* sp.) es decir, mostró mayor diversidad; el porcentaje de parasitismo del gusano cogollero en el tratamiento con feromona fue mayor en las tres fechas de muestreo, pero no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos. El presente estudio es el primer reporte formal de *Campoletis* sp., como parasitoide de *S. frugiperda* en Sinaloa, México.

Agradecimiento

Agradecemos el apoyo en los trabajos de campo del Ing. Guillermo Gutiérrez Soto y del C. Héctor Saucedo Orduño.

Referencias Citadas

- Blanco, C. A., K. Conover, G. Hernandez, G. Valentini, M. Portilla, C. A. Abel, U. Nava-Camberos, W. Huschison, and G. Dively. 2022. Grain yield is not impacted by early defoliation of maize: implications for fall armyworm action thresholds. *Southwest. Entomol.* 47: 335-344.
- Cortez, M. E., J. M. Fierro-Corrales, F. Bahena-Juárez, E. J. Machado-Torres, y M. A. Reyes-Rosas. 2008. Reporte preliminar de parasitoides de gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith en maíz, en Sinaloa, México, pp. 76-80. Memoria XXXI Congreso Nacional de Control Biológico. S.M.C.B.
- Cortez, M. E., R. B. Armenta-Arredondo, V. O. Orduño-Tinoco, F. Bahena-Juárez, y J. Pérez-Márquez. 2010. Parasitismo natural de gusano cogollero J. E. Smith en maíz y sorgo, en Sinaloa, México, pp. 213-216. *In* A. V. M. Coria, Ma. B. N. Lara, Ch., G. Orozco, G., H. J. Muñoz, F., y R. Sánchez M. [eds.], XXXIII Congreso Nacional de Control Biológico. S.M.C.B.

- Cortez-Mondaca, E., J. Perez-Márquez, y F. Bahena-Juárez. 2012. Control biológico natural de gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en maíz y sorgo, en el norte de Sinaloa, México. *Southwest Entomol.* 37: 423-428.
- Eaton, E. R., and K. Kaufman. 2007. *Kaufman Field Guide to Insects of North America*. Hillstar Editions L. C.
- El-Wakeil, N., N. Gaafar, A. Sallam, and C. H. Volkmar. 2013. Side effects of insecticides on natural enemies and possibility of their integration in plant protection strategies, pp. 5-54. *In* S. Trdan [ed.], *Insecticides-Development of Safer and More Effective Technologies*, In Tech, Rijeka. [Doi.org/10.5772/54199](https://doi.org/10.5772/54199).
- Fernandez, F., and M. J. Sharkey. 2006. Introducción a los Hymenoptera de la Región. Neotropical. Sociedad Colombiana de Entomología y la Universidad Nacional de Colombia. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/34432>.
- García-Becerra, M., F. Bahena-Juárez, y M. M. Reyes-Zavala. 2013. Parasitismo en larvas del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en la región de Pátzcuaro, Michoacán. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria de México* 1: 33-36. <http://www.somecta.org.mx/Revistas/2019-2/CintilloE2019-2.html>
- Göergen, G., P. L. Kumar, S. B. Sankung, A. Togola, and M. Tamò. 2016. First report of outbreaks of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), a new alien invasive pest in West and Central Africa. *PLoS One* 11: 1-9.
- INIFAP. 2017. *Agenda Técnica Agrícola Sinaloa*, pp. 77-94. SAGARPA-INIFAP-CIRNO-CEVAF. Primera edición, 2014. México, DF.
- Lopez, M. A., A. M. Martínez-Castillo, C. García Gutierrez, E. Cortez-Mondaca, and C. M. Escobedo-Bonilla. 2018. Parasitoids and entomopathogens associated with fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*, in Northern Sinaloa. *Southwest Entomol.* 43: 867-882.
- Nuñez, J., D. R. Haviland, B. J. Aegerter, R. A. Baldwin, B. B. Westerdahl, J. T. Trumble, and R. G. Wilson. 2019. *UC IPM Pest Management Guidelines: Potato*. UC ANR Publication 3463. Oakland, CA.
- Olivares, S. E. 2019. *Paquete de diseños experimentales*. FAUANL. Versión 1.8. Facultad de Agronomía, UANL. Marín, N.L.
- Paredes-Sánchez, F. A., G. Rivera, V. Bocanegra-García, H. Martínez-Padrón, M. Berrones-Morales, N. Niño-García, and V. Herrera-Mayorga. 2021. Advances in control strategies against *Spodoptera frugiperda*. a review. *Molecules* 26: 1-19.
- Rojas, J. C., A. Virgen, and E. A. Malo. 2004. Seasonal and nocturnal flight activity of *Spodoptera frugiperda* males (Lepidoptera: Noctuidae) monitored by pheromone traps in the coast of Chiapas, Mexico. *Fla. Entomol.* 87: 496-503.
- University of California (UC). 2019. *Cotton; Selectivity and Persistence of Key Cotton 195 Insecticides/Miticides*. UC IPM Pest Management Guidelines: Cotton. UC ANR 196 Publication 3444. <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r114900811.html>.
- Werner, F. G. 1978. Keys for the identification of parasitic insects in Arizona agricultural areas. *Agricultural Experiment Station the University of Arizona, Tucson, Arizona. Techn. Bull.* 236. <http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=PASCAL7850328228>