

Parasitoides de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Encontrados en Nayarit, México

Author(s): A. Gutiérrez-Ramírez, [A. Robles-Bermúdez](#), J. Cambero-Campos, C. Santillán-Ortega, M. Ortiz-Catón, [J. M. Coronado-Blanco](#) y [M. Campos-Figueroa](#)

Source: Southwestern Entomologist, 40(3):555-564.

Published By: Society of Southwestern Entomologists

DOI: <http://dx.doi.org/10.3958/059.040.0314>

URL: <http://www.bioone.org/doi/full/10.3958/059.040.0314>

BioOne (www.bioone.org) is a nonprofit, online aggregation of core research in the biological, ecological, and environmental sciences. BioOne provides a sustainable online platform for over 170 journals and books published by nonprofit societies, associations, museums, institutions, and presses.

Your use of this PDF, the BioOne Web site, and all posted and associated content indicates your acceptance of BioOne's Terms of Use, available at www.bioone.org/page/terms_of_use.

Usage of BioOne content is strictly limited to personal, educational, and non-commercial use. Commercial inquiries or rights and permissions requests should be directed to the individual publisher as copyright holder.

BioOne sees sustainable scholarly publishing as an inherently collaborative enterprise connecting authors, nonprofit publishers, academic institutions, research libraries, and research funders in the common goal of maximizing access to critical research.

Parasitoides de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Encontrados en Nayarit, México

Parasitoids of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Found in Nayarit, Mexico

A. Gutiérrez-Ramírez¹, A. Robles-Bermúdez^{1*}, J. Cambero-Campos¹, C. Santillán-Ortega¹, M. Ortíz-Catón², J. M. Coronado-Blanco², y M. Campos-Figueroa³

Resumen. Se identificaron parasitoides asociados al gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (GC), mediante la colecta de 1,836 larvas de GC del primero al tercer estadio larval en maíz durante el 2012 y primavera-verano del 2013 en siete municipios del estado de Nayarit. Se colectaron 284 larvas parasitadas resultando en una tasa de parasitismo del 15.4%. Dentro del Orden Hymenoptera se identificaron seis especies parasitoides de la familia Braconidae de las cuales *Chelonus cautus* es el primer registro para Nayarit y tres especies de la familia Ichneumonidae. También se identificó una especie de la familia Scelionidae, así como Chloropidae y Tachinidae pertenecientes a Diptera. La tasa de parasitismo más alta fue de 42.3% ejercido por cuatro especies en el municipio de San Pedro Lagunillas en agosto de 2013.

Abstract. We identified fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) parasitoids in maize by collecting 1,836 first-third instar larvae during 2012 and spring-summer of 2013 at seven municipalities in the state of Nayarit, Mexico. A total of 284 larvae was parasitized, resulting in a parasitism rate of 15.4%. In the Hymenoptera Order, we identified six species of Braconidae including *Chelonus cautus* which is the first record for Nayarit, and three species of Ichneumonidae. Also, we identified several species from Scelionidae, Chloropidae, and Tachinidae families of Diptera. The highest rate of parasitism was 42.3% was achieved by four species in the municipality of San Pedro Lagunillas in August 2013.

Introducción

El cultivo de maíz *Zea mays* L. en México es gran importancia económica, social y cultural, el cual representa el 51.6% de la superficie nacional cultivada y en el estado de Nayarit asciende a 27.3% (SIAP 2013). Este cultivo posee una amplia gama de problemas fitosanitarios pero el principal es el gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Blanco et al. 2014), el cual llega a ocasionar

¹Unidad Académica de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit, Carretera Tepic-Compostela Km. 9, C.P 63155. Tel +52 (311) 2111163, Xalisco, Nayarit, México.

²Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Centro Universitario, 87149 Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

³Texas A&M AgriLife Research, Weslaco TX 78596.

*Autor de correspondencia: nitsugarobles@hotmail.com

pérdidas en el rendimiento entre 10 y 90% (Sifuentes 1974). Rodríguez et al. (2014) mencionan la existencia de 16 ichneumonidos y 15 braconidos que parasitan al gusano cogollero en México. Para Nayarit, se reportan las especies, *Cotesia* sp., *Chelonus insularis*, *Pristomerus spinator*, *Campoletis* sp., e *Hyposoter* sp. (Estrada et al. 2013) y Molina et al. (2004) mencionan un parasitismo de 27.4%. Esta investigación determinó nuevamente el parasitismo natural de cogollero en maíz en Nayarit, México diez años después.

Materiales y Métodos

Se colectaron larvas de *S. frugiperda* del primero al tercer instar con apariencia sana en parcelas de maíz para grano. El tamaño de muestra varió de 45 a 133 larvas por fecha y lugar que fueron depositadas en frascos de plástico de 1oz. (Envase Primo S.A. de C.V.[®], México) con cogollos y hojas tiernas como alimento o dieta sintética (Southland Products, AR). Las larvas se mantuvieron en condiciones de laboratorio con una humedad relativa 50-70% y temperatura ambiente entre 23 a 26°C. Las muestras se observaron cada 24 horas hasta la emergencia de parasitoides o adultos del gusano cogollero. Los parasitoides se conservaron en frascos con alcohol al 70%. El material obtenido se estudió en el Museo de Insectos (MIFA) de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, donde se montó y etiquetó con el programa EntoPrint (Apple Sliced; <https://itunes.apple.com>). Para la determinación del Orden y familia se usaron las claves de Triplehorn y Johnson (2005), para subfamilia y género Townes y Townes (1996), y Wharton et al. (1998), mientras que para las especies se utilizaron las de Maudslay (1886), Muesebeck (1923), Beardsley (1961), McComb (1968), Marsh (1978), Mason (1981), Cave y Saucedo (1995), Gauld et al. (2000), y Aguirre et al. (2011) con la ayuda de un microscopio (Leica MZ12, Leica Microsystems, México). El material de Ichneumonidae fue determinado por E. Ruíz-Cancino y las especies de Braconidae corroboradas por J. M. Coronado-Blanco y S. A. Belokobylskij. El material taxonómico se encuentra depositado en el MIFA-UAT en Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran los datos de colecta, localización geográfica y altitud de cada una de las muestras obtenidas. Para el registro de coordenadas y altitud se utilizó un GPS Garmin eTrex 30 (Garmin, KS).

De 1,836 larvas de gusano cogollero colectadas durante 2012-2013 en siete municipios del estado de Nayarit, 284 larvas fueron parasitadas registrando una tasa de parasitismo de 15.4%. Se obtuvieron 177 parasitoides adultos representantes de dos familias del Orden Diptera (Chloropidae y Tachinidae) y tres familias de Hymenoptera (Scelionidae, Ichneumonidae, y Braconidae), siendo estas dos últimas en las que se obtuvo mayor abundancia y diversidad (seis géneros y nueve especies).

De las 21 colectas realizadas, cuatro presentaron una tasa de parasitismo superior al 30%; en la colecta SP3 la tasa de parasitismo fue de 42.3%, seguida por TP2, AH4, y SI1 con parasitismo de 42.2, 36.9, y 30.9%, respectivamente, y únicamente la colecta CP1 presentó una tasa de parasitismo nula (Cuadro 2). Conforme se hicieron los muestreos en los tres ciclos se capturó un mayor número de larvas (de 284 a 1,199) donde se observó un mayor número de larvas parasitadas

Cuadro 1. Datos de Colecta, Localización Geográfica y Altitud de los Sitios de Muestreo de Donde se Obtuvieron Larvas de *Spodoptera frugiperda* de Maíz en Nayarit, México

Table 1. Collection Data, Geographical Location and Altitude of the Sampling Sites where *Spodoptera frugiperda* Larvae were Obtained from Maize at Nayarit, Mexico

Código	Fecha	Municipio	Sitio de muestreo	Ciclo	
				Localización	Altitud (m.s.n.m.)
<u>Primavera – Verano 2012</u>					
AH1	18-Ago	Ahuacatlán	Ahuacatlán	21°03'29.1''N, 104°27'26.4''W	1,009
SM1	22-Ago	Santa María del Oro	Santa María del Oro	21°19'52.9''N, 104°34'54.7''W	1,179
SP1	23-Ago	San Pedro Lagunillas	San Pedro Lagunillas	21°12'56.1''N, 104°48'04.0''W	1,149
<u>Otoño – Invierno 2012</u>					
SI1	17-Dic	Santiago Ixcuintla	Puente El Canal	21°46'01.4''N, 105°16'46.3''W	16
SI2	17-Dic		Puerta de Mangos	21°48'16.0''N, 105°13'56.7''W	16
SI3	11-Ene		Parcela Sauta	21°43'59.7''N, 105°08'41.0''W	27
CP1	11-Ene	Compostela	Zacualpan	21°13'38.3''N, 105°09'54.7''W	19
<u>Primavera – Verano 2013</u>					
AH2	22-Jul	Ahuacatlán	Ahuacatlán	21°03'05.6''N, 104°27'34.2''W	1,012
AH3	22-Jul		Parcela Copales	21°04'26.2''N, 104°32'59.1''W	971
AH4	29-Jul		Desviación Amado Nervo	21°07'39.9''N, 104°36'33.5''W	726
CP2	20-Jul	Compostela	El Portugal	21°12'29.3''N, 104°54'42.1''W	870
CP3	29-Jul		El Refilión	21°21'18.9''N, 104°37'40.3''W	807
SM2	22-Jul	Santa María del Oro	Carr. Cerro Blanco-Mojarras	21°22'54.1''N, 104°37'04.9''W	946
SM3	22-Jul		Parcela Cerro Blanco	21°21'51.9''N, 104°37'06.1''W	974
SM4	2-Ago		Parcela Mojarras	21°25'10.6''N, 104°37'10.0''W	867
SP2	29-Jul	San Pedro Lagunillas	Parcela 1	21°13'53.9''N, 104°54'04.3''W	1,186
SP3	25-Ago		Parcela 2	21°11'24.7''N, 104°42'38.1''W	1,187
TP1	31-Jul	Tepic	Tepic	21°36'04.8''N, 104°50'00.0''W	587
TP2	28-Ago		Parcela El Refugio	21°11'24.8''N, 104°42'38.0''W	1,043
XC1	24-Jul	Xalisco	Ejido Carrizal	21°20'30.9''N, 104°34'32.2''W	888
XC2	31-Jul		Ejido Emiliano Zapata	21°19'25.7''N, 104°55'19.1''W	899

m.s.n.m.: metros sobre el nivel del mar (meters above sea level).

Cuadro 2. Porcentaje de Mortalidad de Larvas de *Spodoptera frugiperda* del Ciclo Primavera-verano 2012 en Nayarit, México

Table 2. Percent Mortality of *Spodoptera frugiperda* Larvae of Spring-summer 2012 Cycle in Nayarit, Mexico

Fecha	Código*	Larvas capturadas	Larvas parasitadas	Parasitoides emergidos	% de parasitismo
18-Ago-12	AH1	72	11	2	15.27
22-Ago-12	SM1	104	23	21	22.11
23-Ago-12	SP1	110	8	7	7.27
17-Dic-12	SI1	110	34	12	30.90
17-Dic-12	SI2	91	26	26	28.57
11-Ene-13	SI3	100	1	1	1.00
11-Ene-13	CP1	50	0	0	0
22-Jul-13	AH2	50	6	2	12.00
22-Jul-13	AH3	45	6	3	13.33
29-Jul-13	AH4	92	34	8	36.96
20-Jul-13	CP2	133	13	11	9.77
29-Jul-13	CP3	100	9	3	9.00
22-Jul-13	SM2	48	4	1	8.33
22-Jul-13	SM3	50	8	6	16.00
2-Ago-13	SM4	105	3	2	2.86
29-Jul-13	SP2	88	2	1	2.27
25-Ago-13	SP3	118	50	42	42.37
31-Jul-13	TP1	100	1	1	1.00
28-Ago-13	TP2	97	41	27	42.27
24-Jul-13	XC1	84	2	0	2.38
31-Jul-13	XC2	89	2	1	2.24

*See Materials and Methods.

(de 42 a 181) y un mayor número de parasitoides emergidos (de 30 a 108). Esto representa un incremento de parasitismo del 2% (de 14.6 a 17.3%, respectivamente) entre los tres ciclos.

En los Órdenes Hymenoptera y Diptera se encuentra la mayor cantidad de parasitoides. La familia Tachinidae que se consideran como las moscas parasitoides más importantes, atacan a una amplia variedad de especies en los Órdenes Coleoptera, Orthoptera, Hemiptera, y Lepidoptera. En este estudio, la presencia de tachínidos resultaron con una tasa de parasitismo de 5.2%, dato de menor valor comparado con el obtenido por Ríos et al. (2011) en Coahuila, México, donde la el parasitismo por tachínidos sobre larvas de *S. frugiperda* fue mayor a 8%, pero superior al porcentaje obtenido en Chiapas (Ruíz et al. 2007). También dentro del Orden Diptera, se encontró larvas parasitadas por especímenes de la familia Chloropidae con una tasa de parasitismo de 0.9%. Se obtuvo un ejemplar de la familia Scelionidae (Hymenoptera) de la colecta TP2 con una tasa de parasitismo de 1.0%. Esta familia se encuentra reportada como parasitoide de huevos del gusano cogollero en México y otros países de América (Molina et al. 2003, Bueno et al. 2010).

Se identificaron seis especies de braconidos, de las cuales *Cotesia marginiventris* (Cresson) presentó la mayor tasa de parasitismo (28.5%), pero solo

se registró en la colecta SI2. El parasitoide *Cotesia* sp. aff. *scitula* (Riley) solo se encontró en la colecta SM3 con una tasa de parasitismo de 6.0%, mas alto que lo reportado por Estrada et al. (2013) y Molina et al. (2004).

El parasitoide *Chelonus* (*Chelonus*) *insularis* Cresson presentó una tasa de parasitismo del 27.9%, el segundo mayor porcentaje obtenido en el estudio, dicha especie se encontró en nueve de las 21 colectas realizadas, estos datos coinciden con Molina et al. (2003) quienes reportan la presencia de *Ch. insularis* en diversos países del continente Americano, incluyendo a México. En seis estados del pacífico mexicano (Molina et al. 2004), se reporta la segunda tasa de parasitismo más alta del estudio que fue de 16.7% en el estado de Colima e indican la amplia distribución de *Ch. insularis* para Nayarit, e incluso su presencia en el municipio de Xalisco, Nayarit (Estrada et al. 2013).

Coronado et al. (2004) mencionan la presencia de *Chelonus* (*Microchelonus*) *cautus* Cresson en los estados de Baja California, Colima, Jalisco, y Michoacán. Posteriormente Ruíz et al. (2007) reportan a esta especie como parasitoide del gusano cogollero en Chiapas, por consiguiente este es el primer registro de la especie en Nayarit, la cual presentó una tasa de parasitismo de 0.7% y solo se reporta para el municipio de Compostela (Cuadro 3).

Cuadro 3. Porcentaje de Larvas de *Spodoptera frugiperda* Parasitadas por Especies de Braconidae en Nayarit, México

Table 3. Percentage of *Spodoptera frugiperda* Larvae Parasitized by Species of Braconidae at Nayarit, Mexico

Código*	C. <i>marginiventris</i>	C. sp. aff. <i>scitula</i>	Ch. <i>insularis</i>	Ch. <i>cautus</i>	M. <i>arizonensis</i>	M. <i>laphygmae</i>
AH1	0.00	0.00	1.39	0.00	0.00	0.00
AH2	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00
AH3	0.00	0.00	4.44	0.00	0.00	0.00
AH4	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	1.09
CP1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CP2	0.00	0.75	0.00	0.75	0.00	1.50
CP3	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SI1	0.00	0.00	7.27	0.00	0.00	0.00
SI2	28.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SI3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
SM1	0.00	0.96	1.92	0.00	1.92	0.00
SM2	0.00	0.00	2.08	0.00	0.00	0.00
SM3	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SM4	0.00	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00
SP1	0.00	3.64	0.00	0.00	0.00	0.00
SP2	0.00	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00
SP3	0.00	1.69	27.97	0.00	0.00	0.00
TP1	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TP2	0.00	1.03	16.49	0.00	0.00	0.00
XC1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
XC2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

*See Materials and Methods.

La especie *Meteorus laphygmae* Viereck se presentó en tres de los siete municipios muestreados (AH4, CP2, y SI3), con solo una tasa de parasitismo de 1.5% (Cuadro 3). *Meteorus arizonensis* Muesebeck se reporta a nivel mundial como parasitoide solitario de *Helicoverpa zea* y *S. frugiperda* (Yu et al. 2012, Coronado 2013). Recientemente *Meteorus arizonensis* ha sido registrada para México (Gutiérrez et al. 2015).

Eiphosoma vitticolle Cresson es un parasitoide solitario, se encuentra reportado para Guerrero, Nayarit, Nuevo León, Tabasco, Veracruz, Quintana Roo, y Tamaulipas (Coronado, sin publicar). Molina et al. (2004) reportan a esta especie con una tasa de parasitismo del 1.1% para Nayarit e indican que es un parasitoide con limitada distribución. Estos datos se asemejan a los obtenidos en el presente estudio, pues solo se encontró en la colecta SI1 del municipio de Santiago Ixcuintla y la tasa de parasitismo fue de 0.9%, porcentaje bajo comparado con el de otros ichneumonídeos.

Cuadro 4. Porcentaje de Larvas de *Spodoptera frugiperda* Parasitadas por Especies de Ichneumonidae y Otras Especies

Table 4. Percentage of Parasitized *Spodoptera frugiperda* Larvae by Species of Ichneumonidae and Other Species

Código*	Hymenoptera			Diptera			
	Ichneumonidae			Scelionidae	Chloropidae	Tachinidae	Sin identificar**
	C.	E.	P.				
H1	0.00	0.00	1.39	0.00	0.00	0.00	12.50
AH2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00
AH3	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.67
AH4	0.00	0.00	4.35	0.00	0.00	0.00	28.26
CP1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CP2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.26	1.50
CP3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00
SI1	0.00	0.91	2.73	0.00	0.00	0.00	20.00
SI2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SI3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SM1	14.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.88
SM2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.25
SM3	4.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	4.00
SM4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95
SP1	1.82	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00	0.91
SP2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14
SP3	2.54	0.00	3.39	0.00	0.00	0.00	6.78
TP1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TP2	9.28	0.00	0.00	1.03	0.00	0.00	14.43
XC1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.38
XC2	0.00	0.00	1.12	0.00	0.00	0.00	1.12

*Ver sección de Materiales y métodos (See Materials and Methods section).

**Sin identificar: parasitoide que no emergió adulto o el adulto está incompleto y no se logró identificar.

Pristomerus spinator (Fabricius) está reportado en Brasil, Nicaragua, Honduras, Estados Unidos de América, y México en los estados de Colima, Jalisco, Michoacán, y Nayarit (Molina et al. 2004). Además, Estrada et al. (2013) reportó una tasa de parasitismo del 1.1% en el municipio de Xalisco, Nayarit, la cual es similar a la obtenida en este estudio para la colecta XC2.

Campoletis sonorensis (Cameron), es el ichneumonídeo que presentó la mayor tasa de parasitismo del 14.4% y se encontró en seis de las 21 colectas realizadas (Cuadro 4). Este porcentaje de esta especie en este estudio ha sobrepasado a los encontrados por Estrada et al. (2013), quienes reportan a *Campoletis* sp. con una tasa de parasitismo de 0.3%, y a Molina et al. (2004), quienes reportaron a *Campoletis flavicincta* en colectas de Colima, Jalisco, Michoacán, y Nayarit con un rango de parasitismo de 0 a 3.3%. En Nayarit existe una amplia gama de organismos benéficos, como son los parasitoides que se encuentran distribuidos de forma natural y pueden ejercer un importante papel en la regulación del gusano cogollero, tal es el caso de *C. marginiventris* y *Ch. insularis* con una tasa de parasitismo de 28.5 y 27.9%, respectivamente, mostrando el potencial de regulación con la posibilidad de ser usadas en programas de control biológico por conservación y/o aumentación, y manejo integrado de plagas, y al sistematizar el proceso de manejo que potencialmente pueden disminuir el uso de insecticidas.

Agradecimientos

Al Dr. Sergey A. Belokobylskij (Instituto Zoológico de la Academia de Ciencias, San Petersburgo, Rusia) por la corroboración de las especies de braconídeos y la determinación de *Cotesia* sp. aff. *scitula* durante su estancia en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Al Dr. Enrique Ruíz Cancino (Universidad Autónoma de Tamaulipas) por su valioso apoyo en la determinación de las especies de Ichneumonidae.

Referencias Citadas

- Aguirre, H., C. E. Sarmiento, and S. R. Shaw. 2011. Taxonomic revision and morphometric analysis of *Meteorus Haliday*, 1835 (Hymenoptera: Braconidae: Meteorinae) from Colombia. *Zootaxa* 2938: 1-68.
- Beardsley, J. W. 1961. A review of the Hawaiian Braconidae (Hymenoptera). *Proceedings Hawaiian Entomological Society* 17: 333-366.
- Blanco, C. A., J. G. Pellegaud, U. Nava-Cabmberos, D. Lugo-Barrera, P. Vega-Aquino, J. Coello, A. P. Teran-Vargas, and J. Vargas-Camplis. 2014. Maize pests in Mexico and challenges for the adoption of integrated pest management program. *J. Integ. Pest Mngmt.* 5: DOI: <http://dx.doi.org/10.1603/IPM14006>.
- Bueno, R. C. O. de F., T. Rodrigues C., A. de Freitas B., D. Pratisoli, O. Aparecido F., and S. Silva V. 2010. Parasitism capacity of *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) on *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) Eggs. *Braz. Arch. Biol. Technol.* 53: 133-139.
- Cave, D. R. and N. Saucedo. 1995. Manual para el Reconocimiento de Parasitoides de Plagas Agrícolas en América Central. Zamorano Academic Press: Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa, Honduras.

- Coronado, B. J. M. 2013. La familia Braconidae (Hymenoptera) en México. *Entomología Mexicana* 12: 31-46.
- Coronado, B. J. M., C. E. Ruíz, and F. S. E. Varela. 2004. Adenda a Braconidae (Hymenoptera), pp. 713-723. *In* B. J. E. Llorente, J. J. Morrone, O. O. Yáñez, y F. I. Vargas [eds.], *Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de MEXICO: Hacia una Síntesis de su Conocimiento*. Vol. IV. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Estrada, V. O., C. J. Cambero, B. A. Robles, V. C. Ríos, C. C. Carvajal, A. N. Isiordia, y C. E. Ruíz. 2013. Parasitoides y entomopatógenos nativos asociados al gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en Nayarit, México. *Southwest. Entomol.* 38: 339-344.
- Gauld, I., S. Ward, and V. Mallet. 2000. Introduction and keys to species of the subfamilies Brachycyrtinae, Cremastinae, Labeninae and Oxytorinae and with appendix on the Anomaloninae. *Mem. Am. Entomol. Inst. (Gainesville)* 63: 50-67, 106-110, 127-131, 144-148.
- Gutiérrez, R. A., B. A. Robles, C. J. Cambero, y B. J. M. Coronado. 2015. "*Meteorus arizonensis* Muesebeck, 1923 (Hymenoptera: Braconidae): nuevo registro para México". *Acta Zool. Mex.* 31: 123-124.
- Marsh, P. M. 1978. The braconid parasites (Hymenoptera) of *Heliiothis* species (Lepidoptera: Noctuidae). *Proceedings Entomological Society of Washington* 80: 15-36.
- Mason, W. R. M. 1981. The polyphyletic nature of *Apanteles* Foerster (Hymenoptera: Braconidae): a phylogeny and reclassification of Microgastrinae. *Mem. Entomol. Soc. Can.* 115: 1-149.
- Maudslay, A. P. 1886. *Biologia Centrali - Americana*; or contribution of the knowledge of the fauna and flora of Mexico and Central Americana, pp. 307-308. F. Ducane and O. Salvin [eds.], London, England.
- McComb, C. W. 1968. A revision of the *Chelonus* Subgenus *Microchelonus* in North America North of Mexico (Hymenoptera: Braconidae). University of Maryland Agricultural Experiment Station Bulletin 149A: 1-148.
- Molina, O. J., J. E. Carpenter, E. A. Heinrichs, and J. E. Foster. 2003. Parasitoids and parasites of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas and Caribbean Basin: an inventory. *Fla. Entomol.* 86: 254-289.
- Molina, O. L., E. J. Carpenter, G. R. Lezama, E. J. Foster, R. M. González, S. C. A. Angel, and L. J. Fariás. 2004. Natural distribution of hymenopteran parasitoids of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae in Mexico. *Fla. Entomol.* 87: 461-472.
- Muesebeck, C. F. W. 1923. A revision of the North American species of ichneumon-flies belonging to the genus *Meteorus* Haliday. *Proceedings U. S. National Museum* 63: 34-35.
- Ríos, V. C., M. G. Gallegos, C. M. C. Del Rincón, R. K. A. Ulloa, C. J. Cambero, G., y R. D. Valenzuela. 2011. Primer registro de *Archytas marmoratus* y *Voria rurales* (Diptera: Tachinidae) y sus niveles de parasitismo en dos lepidópteros plaga en Coahuila, México. *Acta Zool. Mex.* 27: 577-582.
- Rodríguez, M. A. J., C. E. Ruíz, B. J. M. Coronado, C. J. Teviño, y A. Khalaim. 2014. Avispas ichneumonoideas que atacan al gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en cultivos de maíz (*Zea mays* L.) en México. *AgroProductividad* 7: 28-31.

- Ruíz, N. R. E., O. J. Molina, J. E. Carpenter, M. J. A. Espinosa, N. J. A. Ruíz, G. R. Lezama, and J. E. Foster. 2007. Survey for hymenopteran and dipteran parasitoids of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) in Chiapas, Mexico. J. Agr. Urban Entomol. 24: 35-42.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2013. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>.
- Sifuentes, J. A. 1974. El gusano cogollero del maíz y su control en México. Méx. INIA. Folleto de Divulgación 52.
- Townes, H. K., and M. Townes. 1996. A catalogue and reclassification of the neotropic Ichneumonidae. Mem. Am. Entomol. Inst (Gainsville) 8.
- Triplehorn, C. A., and N. F. Johnson. 2005. Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects. 7th ed. Books/Cole. Belmont, CA.
- Wharton, A. R., P. M. Marsh, and M. J. Sharkey. 1998. Manual para los géneros de la familia Braconidae (Hymenoptera) del Nuevo Mundo. International Society of Hymenopterists, Washington, DC.
- Yu, D. S., K. van Achterberg, and K. Horstmann. 2012. Taxapad 2012 - World Ichneumonoidea 2011. Taxonomy, biology, morphology and distribution. On CD. Vancouver. Canadá. <http://www.taxapad.com>

