

DAÑO A MAÍZ POR *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) Y SU MUESTREO EN OAXACA, MÉXICO

Laura Martínez-Martínez¹✉, Alvais Montaña-Montaña², Erika Padilla-Cortes¹ y Roselia Jarquín-López¹

¹Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Oaxaca. Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, Méx. C. P. 71230.

²Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Ex-Hacienda de Nazareno Xoxocotlán, Oaxaca, Méx. C. P. 71232.

Autor de correspondencia: lamtzmzt@hotmail.com.

RESUMEN. El gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), es la plaga más importante del maíz en toda Mesoamérica, aunque también puede atacar a otros cultivos. A pesar de la importancia del gusano cogollero, para el Estado de Oaxaca, no existen datos sobre los niveles de daño y presencia de larvas de cogollero, por lo que en este trabajo se evaluó el daño y la presencia de larvas, en el cultivo de maíz, comparando los muestreos de cinco de oros y zig-zag. El estudio se realizó en tres localidades: San Jesús Nazareno (municipio de Santa Cruz Xoxocotlán); municipio de San Lorenzo Cacaotepec y municipio de Cuilápam de Guerrero, pertenecientes a los Valles Centrales de Oaxaca, México. Se encontró que el porcentaje de plantas dañadas en las tres localidades osciló entre 33.0 ± 9.5 y 47.8 ± 7.0 %, siendo mayor en San Jesús Nazareno. La presencia de larvas de gusano cogollero varió de 10.2 ± 6.7 a 20.5 ± 13.1 %, y también fue mayor en San Jesús Nazareno. No hubo diferencias significativas entre los muestreos de cinco de oros y zig-zag. A pesar de que las plantas presentaron síntomas de daño, en menos de la mitad se encontraron larvas de cogollero.

Palabras clave: Gusano cogollero, cinco de oros, zig-zag.

Corn damage by *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) sampling in Oaxaca, México

ABSTRACT. The fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), is the most important pest of corn in Mesoamerica. It can also attack other crops. Despite the importance of fall armyworm, for the state of Oaxaca, there are no data on the damage levels and the presence of larvae, so in this work the damage caused by fall armyworm and the presence of larvae was evaluated in corn comparing the sampling methods of five golds and zig – zag. The study was in three locations: San Jesús Nazareno (county of Santa Cruz Xoxocotlán); county of San Lorenzo Cacaotepec and county of Cuilápam de Guerrero, in the Central Valleys of Oaxaca, Mexico. It was found that the percentage of damaged corn plants in the three plots was between 33.0 ± 9.5 and 47.8 ± 7.0 %. The plot with the highest damage was in San Jesús Nazareno. The presence of larvae was between 33.0 ± 9.5 to 47.8 ± 7.0 % over all. The plots with the greatest presence of larvae was also in San Jesús Nazareno. There were no significant differences between the five gold and zig-zag samples. Although the corn plants had symptoms of damage, less than half of the plants with damage, had fall armyworm larvae.

Key words: Fall armyworm, five golds, zig-zag.

INTRODUCCIÓN

El gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), es la plaga más importante del maíz en toda Mesoamérica (Fernández, 2002; Bautista-Martínez, 2006) debido a que penetra y se alimenta en el cogollo de las plantas pequeñas, provocando así grandes pérdidas para los agricultores. Además, puede atacar al mijo, alfalfa, algodón, arroz, avena, papa, caña de azúcar, hortalizas, trigo y soya (Siloto, 2002). Luego de la reciente introducción del gusano cogollero a África, se estima que esta plaga tiene el potencial de reducir la producción de maíz entre el 21 a 53 % (Roger *et al.*, 2017).

La larva de primer estadio consume el tejido foliar sin llegar a perforarlo, es decir, deja intacta una capa epidérmica de la hoja. A partir del segundo o tercer estadio la alimentación de las larvas en el cogollo se manifiesta con una hilera de perforaciones en las hojas. La densidad larval usualmente se reduce a uno o dos individuos por planta cuando éstas se alimentan cerca, debido a su comportamiento canibalístico. En los últimos estadios pueden ocasionar una defoliación completa, dejando únicamente las nervaduras o tallo de la planta (Capinera, 2008).

A pesar de la importancia del gusano cogollero, para el estado de Oaxaca, no existen datos sobre los niveles de daño al cultivo de maíz. Por lo anterior, en este trabajo se evaluó el daño ocasionado por el gusano cogollero y la presencia de larvas, en el cultivo de maíz, comparando los muestreos de cinco de oros y zig-zag.

MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se llevó a cabo en las localidades: San Jesús Nazareno (municipio de Santa Cruz Xoxocotlán); municipio de San Lorenzo Cacaotepec y municipio de Cuilápam de Guerrero, pertenecientes a los Valles Centrales de Oaxaca, México.

La parcela de San Jesús Nazareno se encuentra en el municipio de Santa Cruz Xoxocotlán, en las coordenadas 17° 01' 13.94'' N y 96° 45' 59.99'' O a una altitud de 1,568 m. La preparación del suelo se realizó con maquina agrícola realizando dos barbechos, un paso de rastra y el surcado. La siembra fue mecanizada con una distancia de 10 a 15 cm entre plantas y 70 cm entre surcos. Se empleó el maíz híbrido SB 302. A los 18 días después de la siembra (dds) se realizó el aporque de forma mecanizada y la fertilización con fosfato diamónico (18-46-00). El control de malezas se llevó a cabo a los 25 dds con el herbicida Hierbamina®.

La parcela de San Lorenzo Cacaotepec se localiza en la parte Norte de los Valles Centrales del Estado, en las coordenadas 17° 08' 08.6" N y 96° 46' 57.0" O a una altitud de 1,600 m. La preparación del terreno consistió en un barbecho y un pase de rastra. La siembra se realizó con yunta, de forma manual, considerando una distancia de siembra de 40 cm entre plantas y 70 cm entre surcos. Se utilizó semilla criolla, asociada con frijol y calabaza. El deshierbe se realizó a los 25 dds, sin aporque (ya que el suelo era de textura arenosa) ni fertilización.

La tercera parcela se estableció en Cuilápam de Guerrero en las coordenadas 16° 58' 13.9" N y 96° 47' 28.4" O a una altitud de 1,560 m. La preparación del terreno consistió en un barbecho, dos pases de rastra y surcado con yunta, que son dos bueyes que trabajan aunados unidos por un yugo (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2017). La siembra fue manual con distancia entre plantas de 40 cm y 70 cm entre surcos. Se utilizó semilla criolla y se asoció con frijol y calabaza. A los 25 dds se realizó el aporque con yunta y se fertilizó con sulfato de amonio. Se realizaron tres deshierbes con azadón: antes del aporque, en la etapa vegetativa y antes de la cosecha.

Los muestreos se realizaron del 24 de julio al 11 de octubre del 2015, cada 15 días. En las tres parcelas se emplearon dos técnicas de muestreo: cinco de oros y zig-zag. Para el muestreo de cinco de oros se consideraron los cuatro extremos y la parte central de la parcela. En cada punto se revisaron 20 plantas, obteniendo así un total de 100 plantas muestreadas por fecha. Para cada planta con presencia de daño por gusano cogollero, se contabilizó el número de hojas con daño, se midió con una cinta métrica la longitud de la lesión menor y mayor, y se verificó si en la planta estaba presente la larva (Fig. 1). El muestreo de zig-zag (Anaya *et al.*, 1991), consistió en recorrer la parcela de un extremo a otro en forma de zig-zag y se seleccionó una planta por cada 10 plantas recorridas, conformando así una muestra de 100 plantas, cada una de las cuales se revisó de la misma forma en que se hizo con el muestreo de cinco de oros. Los datos correspondientes a los

métodos de muestreo en cada sitio de estudio se compararon a través de una prueba de *t* de Student ($\alpha = 0.05$).



Figura 1. Muestreo de gusano cogollero en plantas de maíz dañadas. a) Revisión de plantas. b) Daños en la hoja. c) Revisión de planta para verificar la presencia de larvas. d) Larva de gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje de plantas dañadas en las tres parcelas osciló entre 33.0 y 47.8 %, la parcela con mayor daño fue de San Jesús Nazareno. No hubo diferencias significativas entre los muestreos de cinco de oros y zig-zag (Cuadro 1). Respecto a la presencia de larvas de gusano cogollero, el rango fue de 10.2 a 20.5 %, siendo mayor la presencia en San Jesús Nazareno, y tampoco hubo diferencias significativas entre los métodos de muestreo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Porcentaje de plantas dañadas y con presencia de larvas de gusano cogollero, \pm error estándar, en tres parcelas con dos técnicas de muestreo en Oaxaca, México.

Parcela	Porcentaje de Plantas			
	Con daño		Con cogollero	
	Cinco de oros	Zig-zag	Cinco de oros	Zig-zag
San Jesús Nazareno	47.83 \pm 7.03a	43.33 \pm 4.08a	16.33 \pm 11.84a	20.50 \pm 13.11a
San Lorenzo Cacaotepec	33.00 \pm 9.51a	36.00 \pm 10.02a	10.17 \pm 6.88a	12.50 \pm 9.16a
Cuilápam de Guerrero	41.83 \pm 3.76a	40.00 \pm 2.45a	13.83 \pm 9.22a	11.50 \pm 7.87a

Renglón con la misma letra son iguales por la comparación de *t* de Student ($\alpha = 0.05$), para cada variable.

En la figura 2 se muestran los valores de plantas dañadas y presencia de larvas de cogollero por fechas de colecta. Ayala *et al.* (2013) encontraron, en Argentina, un promedio de 18 % de plantas de maíz dañadas. Un estudio realizado por Nexticapan-Garcéz *et al.* (2009) durante tres años, en Yucatán, encontraron un daño foliar promedio de gusano cogollero en plantas de maíz del 30 %.

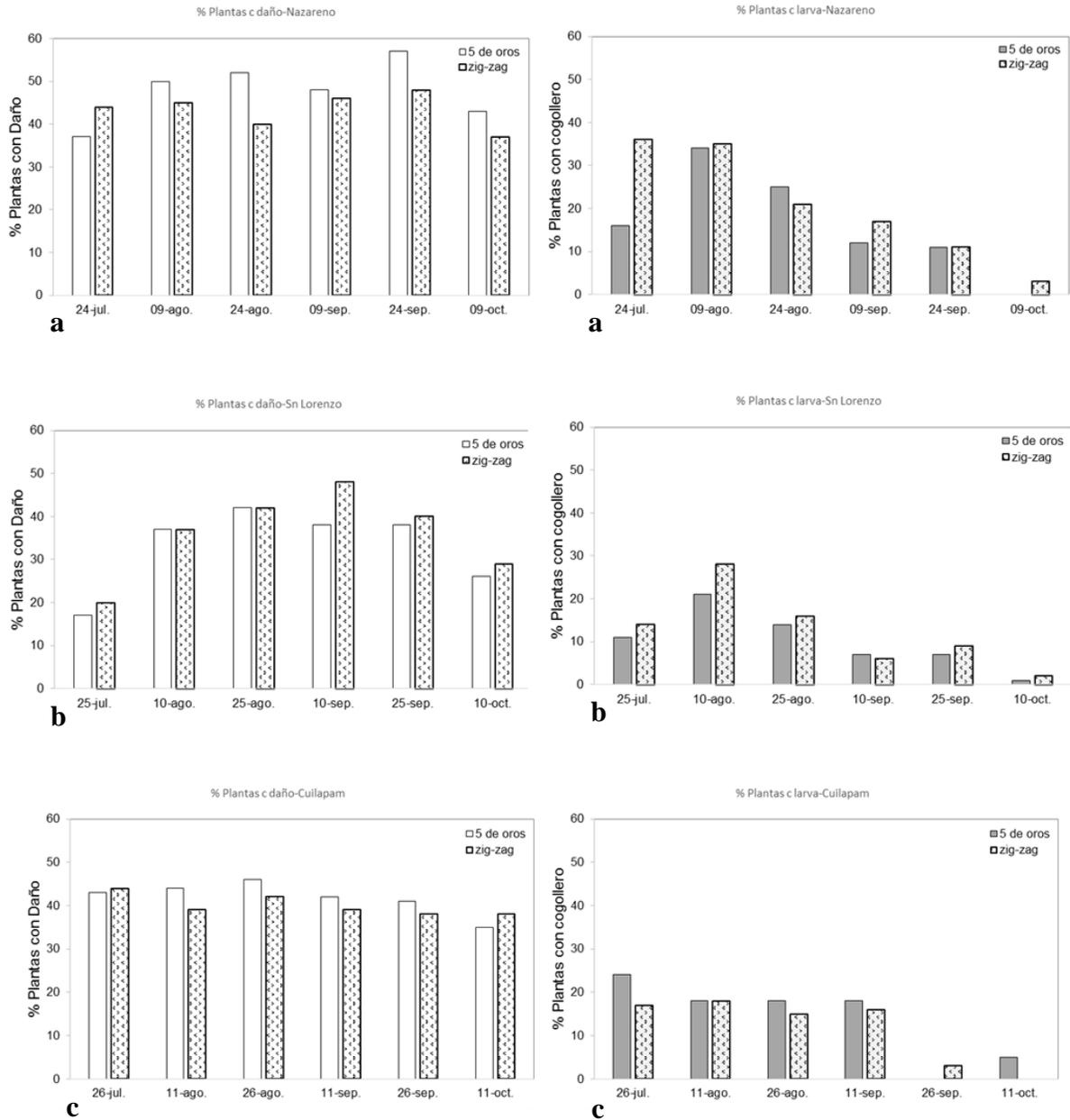


Figura 2. Porcentaje de plantas dañadas y con presencia de larvas de gusano cogollero en tres parcelas con dos técnicas de muestreo, por fecha de colecta. a) San Jesús Nazareno. b) San Lorenzo Cacaotepec. c) Cuilápam de Guerrero, Oaxaca, México

García-Nevárez y Tarango (2009) recomiendan iniciar el control del gusano cogollero cuando 25 % de las plantas muestran daño. En Cuba, Fernández (2002) encontró niveles de daño en maíz que van de 0 a 100 % pero comenta que a pesar de que los daños por cogollero llegan a ser severos, la afectación al rendimiento puede ser baja, de tal manera que el control se podría iniciar cuando 40 % de las plantas presenten daño.

En el presente estudio, cabe resaltar que a pesar de que las plantas tienen síntomas de daño, en menos de la mitad de las plantas se encontraron larvas de cogollero. Posiblemente algunas hayan sido parasitadas o depredadas por la fauna benéfica presente en los cultivos, ya que el estudio realizado por Martínez-Martínez *et al.* (2008) en Valles Centrales Oaxaca, reporta 12 especies de parasitoides, con tasas de parasitismo de hasta 76.9 %; en tanto que Martínez-Martínez y Jarquín-

López (2009), para la misma zona, reportan gran abundancia de parasitoides y depredadores en monocultivo y policultivo de maíz. Esta suposición se debe a que en la zona de estudio el uso de plaguicidas es bajo.

En un estudio realizado por Saucedo-Acosta *et al.* (2015) en Sinaloa encuentran que a pesar del daño foliar del gusano cogollero al maíz, éste no se refleja en disminución del rendimiento, por lo que sería posible disminuir las aplicaciones de insecticidas.

Para el número de hojas dañadas, longitud del daño menor y mayor en las tres parcelas, aun cuando los valores fueron mayores en la parcela de San Jesús Nazareno, no hubo diferencias significativas en cuanto a la técnica de muestreo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Número de hojas dañadas, longitud del daño menor y mayor, \pm error estándar, en tres parcelas con dos técnicas de muestreo en Oaxaca, México.

Parcela	Núm. hojas con daño		Daño menor (mm)		Daño mayor (mm)	
	Cinco de oros	Zig-zag	Cinco de oros	Zig-zag	Cinco de oros	Zig-zag
Sn. Jesús Nazareno	4.80 \pm 1.03a	4.57 \pm 1.02a	3.54 \pm 0.96a	3.02 \pm 0.64a	37.07 \pm 13.42a	35.37 \pm 12.08a
Sn. Lorenzo Cacaotepec	3.69 \pm 1.00a	3.87 \pm 1.01a	3.22 \pm 0.55a	3.08 \pm 0.80a	29.17 \pm 11.20a	27.81 \pm 11.34a
Cuilápam de Guerrero	4.46 \pm 0.74a	4.49 \pm 0.56a	4.69 \pm 1.61a	3.55 \pm 0.59a	32.86 \pm 5.12a	34.66 \pm 4.51a

Renglón con la misma letra son iguales por la comparación de *t* de Student ($\alpha = 0.05$), para cada variable.

CONCLUSIONES

El porcentaje de plantas dañadas en las tres parcelas osciló entre 33.0 y 47.8 %, siendo mayor el daño en San Jesús Nazareno. No hubo diferencias significativas entre los muestreos de cinco de oros y zig-zag.

La presencia de larvas de gusano cogollero varió entre 10.2 a 20.5 %, la parcela con mayor presencia fue San Jesús Nazareno. No hubo diferencias significativas entre los métodos de muestreo. A pesar de que las plantas presentaran síntomas de daño, en menos de la mitad se encontraron larvas de gusano cogollero.

Agradecimientos

Se agradece el financiamiento del Instituto Politécnico Nacional a los proyectos SIP (Secretaría de Investigación y Posgrado): 20161210, 20171541, 20180876 y 20196006.

Literatura Citada

- Anaya-R. S., Bautista-M. N. y D. B. Rodríguez. 1991. Manejo fitosanitario de las hortalizas en México. Centro de Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- Ayala, O., Navarro, F. and E. G. Virla. 2013. Evaluation of the attack rates and level of damages by the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), affecting corn-crops in the northeast of Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 45(2): 1–12.
- Bautista-Martínez, N. 2006. Insectos plaga. Una guía ilustrada para su identificación. Colegio de Postgraduados, México. 113 pp.
- Capinera, J. L. 2008. Fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Pp. 1409–1412. In: *Encyclopedia of Entomology*. 2^a ed., Vol. 4. USA: Springer & Board-University of Florida.
- Fernández, J. L. 2002. Estimación de umbrales económicos para *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo del maíz. *Investigación Agraria: Producción y Protección Vegetal*, 17: 467–474.
- García-Nevárez, G. y S. H. Tarango. 2009. Manejo biorracional del gusano cogollero del maíz. INIFAP. Folleto Técnico No. 30. México. 34 pp.

- Martínez-Martínez, L. y R. Jarquín-López. 2009. Himenópteros parasitoides y depredadores en cultivos de maíz y maíz-frijol en Valles Centrales de Oaxaca, México. Pp. 435–439. In: E. G. Estrada-Venegas, A. Equihua-Martínez, J. R. Padilla-Ramírez y A. Mendoza-Estrada. *Entomología mexicana*, Vol. 7. Colegio de Postgraduados y Sociedad Mexicana de Entomología, Texcoco, estado de México.
- Martínez-Martínez, L., Cruz-Sosa, E. E. y R. Jarquín-López. 2008. Control Natural de *Spodoptera frugiperda* (Smith) en cultivos de maíz en Valles Centrales, Oaxaca, México. Pp. 418–421. In: E. G. Estrada-Venegas, A. Equihua-Martínez, M. P. Chaires-Grijalva, J. A. Acuña-Soto, J. R. Padilla-Ramírez y A. Mendoza-Estrada (Eds.). *Entomología mexicana*, Vol. 8. Colegio de Postgraduados y Sociedad Mexicana de Entomología, Texcoco, estado de México.
- Nexticapán-Garcéz, A., Magdub-Méndez, A., Vergara-Yoisura, S., Martín-Mex, R. y A. Larqué-Saavedra. 2009. Fluctuación poblacional y daños causados por gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) en maíz cultivado en el sistema de producción continua afectado por el huracán Isidoro. *Universidad y Ciencia*, 25(3): 273–277.
- Reyes-Zurita, N., Aguilar-Pinacho, R., Rodríguez-Ortiz, G., Enríquez-del Valle, J. R. y E. Castañeda-Hidalgo. 2015. Caracterización biológica-morfológica de una cuenca hidrológica de Oaxaca. *Revista electrónica de Divulgación de la Investigación*, 9: 36–48.
- Roger, D., Abrahams, P., Bateman, M., Beale, T., Clotey, V., Cock, M., Colmenarez, Y., Corniani, N., Early, R., Godwin, J., Gomez, J., Moreno, P., Murphy, S., Opong-Mensah, B., Phiri, N., Pratt, C., Silvestri, S. and A. Witt. 2017. Fall Armyworm: Impacts and Implications for Africa. *Outlooks on Pest Management*, 28(5): 196–201. DOI: [10.1564/v28_oct_02](https://doi.org/10.1564/v28_oct_02).
- Sauceda-Acosta, C. P., Quintana-Quiroz, J. G., Lugo-García, G., Saucedo-Acosta, R., Borbón-Gracia, A., Sánchez-Soto, B. y P. Casillas-Alvarez. 2015. Gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) en maíz de primavera, en Guasave, Sinaloa. *Entomología mexicana*, 2: 404–410.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2017. Yunta: ¿de mulas o de bueyes? Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/articulos/yunta-de-mulas-o-de-bueyes>. (Fecha de consulta: 2-IV-2019).
- Siloto, R. C. 2002. *Danos e biologia de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de milho*. Tesis de Maestría. Universidad de Sao Paulo, Brasil. 93 pp.