
María Elena Estrada Martínez
E-mail: mestrada@umet.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7128-3958>
Universidad Metropolitana del Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Estrada Martínez, M.E. (2022). Principales insectos plaga del maíz (*zea mays*, l.) en Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 10(3), 182-191. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

RESUMEN

En Ecuador, el maíz (*Zea mays*, L.) representa uno de los productos agrícolas más importantes para la economía y la identidad nacional. Esta gramínea es atacada por diferentes organismos que provocan severos daños y afectan el rendimiento agrícola e industrial del cultivo. En el presente trabajo se presentan los resultados de una investigación documental basada en la búsqueda de información sobre aspectos de interés científico-técnico como la biología, daños y métodos para el control de las principales especies de insectos plaga del maíz en el campo.

Palabras clave:

Biología, daños, control, maíz.

Abstract

In Ecuador, corn (*Zea mays*, L.) represents one of the most important agricultural products for the economy and national identity. This grass is attacked by different organisms that cause severe damage and affect the agricultural and industrial yield of the crop. This article presents the results of a documentary research based on the search for information on aspects of scientific-technical interest such as biology, damage and methods for the control of the main species of corn pest insects in the field.

Keywords:

Biology, damage, control, corn.

INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays*, L.) es uno de los principales granos alimenticios que se consumen a nivel mundial y es de gran importancia económica por ser alimento humano, animal, como fuente de numerosos productos industriales y más recientemente es utilizado para la producción de etanol.

En el mundo, el cultivo del maíz es afectado por insectos cuyos daños provocan pérdidas agrícolas y en los granos almacenados. Entre las principales especies de insectos plagas del maíz se encuentran: *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), *Diatraea saccharalis* (Fabricius), *Mocis latipes* (Guenée), *Sesamia nonagriodes* (Lefebvre, 1827), *Ostrinia nubilalis* (Hubner, 1796), *Helicoperva armigera* (Hubner, 1805), *Hylemya platura* (Meigen, 1826), *Nicentrus testaceipes* (Champion, 1908), *Mythimna unipuncta* (Haworth, 1809), *Diabrotica virgifera virgifera* (LeConte, 1868), *Chaetocnema pulicaria* (F. E. Melsheimer, 1880), *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc., *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766), *Macrodactylus* spp., *Melanoplus* spp., *Schistocerca* spp., *Sphenarium* spp., *Frankiniella* sp., *Elasmopalpus angustellus* (Blanchard), *Melanotus* spp. y *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Santiago, 2019).

En Ecuador los principales insectos plaga que afectan al cultivo del maíz son el gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), el barrenador del tallo *Diatraea* spp. y el falso medidor *Mocis latipes* (Guenée). Además, se presentan plagas secundarias y potenciales como *Heliothis* spp., *Agrotis* spp., *Aphis* spp., *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller), *Gryllotalpa* sp., *Phyllophaga* sp., *Diabrotica* sp., *Aeolus* sp. y *Colaspis* sp. que igualmente pueden ocasionar daños al cultivo y causar pérdidas económicas.

El presente trabajo se enmarca en una investigación teórica fundamentada en la búsqueda de información sobre la biología, daños y métodos para el control de las principales especies de insectos plaga del maíz en el campo en Ecuador.

DESARROLLO

Principales insectos plaga del maíz (*Zea mays*, L.) en el campo

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

Nombre común: gusano cogollero del maíz u oruga militar tardía

Biología: La hembra adulta oviposita durante la noche en la superficie axial y abaxial de las hojas de la planta. Los huevos son depositados en capas superpuestas donde el número oscila entre 50 y 300 huevos por puestas. La mariposa puede ovipositar hasta 1500 huevos. Los huevos son de color blanco perla y se encuentran protegidos por una telilla algodonosa (Figura 1 A).

El desarrollo embrionario dura de dos a tres días de acuerdo a la temperatura ambiental. Las larvas son de color pardo oscuro y presentan tres rayas longitudinales (Figura 1 B). La duración de la fase larval varía de 10 a 21 días y estas diferencias se deben a la cantidad y calidad del alimento consumido durante esta fase del ciclo biológico de la plaga. La especie presenta de seis a siete estadios larvales. Cuando la larva está próxima a pasar al estado de pupa busca el suelo para preparar su cámara pupal y se transforma en pupa, estado que dura de siete a 10 días (Figura 1 C). Los adultos vuelan con facilidad durante la noche y su longevidad puede variar entre 14 y 21 días. Durante el día, las mariposas permanecen escondidas debajo de las hojarascas, entre las malezas o en sitios sombreados mientras que en la noche son activas y pueden desplazarse a varios kilómetros de distancia (Figura 1 D) (García y Tarango, 2009).



A

B

C

D

Figura 1 A. Huevos, B. Larva, C. Pupa, D. Adulto de *S. frugiperda*

Daños: Las plantas de maíz son susceptibles de ser atacadas por el cogollero durante su desarrollo vegetativo. Las larvas recién eclosionadas se alimentan del corión y luego raspan el tejido foliar (Figura 2 A). A partir del segundo o tercer estadio las larvas se alimentan del cogollo y perforan las hojas tiernas (Figura 2 B). Cuando las larvas se alimentan en el punto de crecimiento (cogollo) producen un tipo de daño característico que consiste en una fila de perforaciones, lo que se conoce como daño en ventana. Los últimos estadios larvales son muy voraces

y pueden provocar la defoliación completa de la planta; estos estadios pueden cortar las plantas a nivel del suelo durante la noche. Las larvas también se alimentan de los granos de maíz y las panojas tiernas (Figura 2 C). En general el cogollero causa daños como trozador de plantas, como defoliador y como masticador de granos. Una infestación no controlada de la plaga puede ocasionar una reducción del rendimiento del 13 al 60% debido a la pérdida del área foliar y a un retraso o inhibición de la inflorescencia (Castellanos *et al.*, 2015).

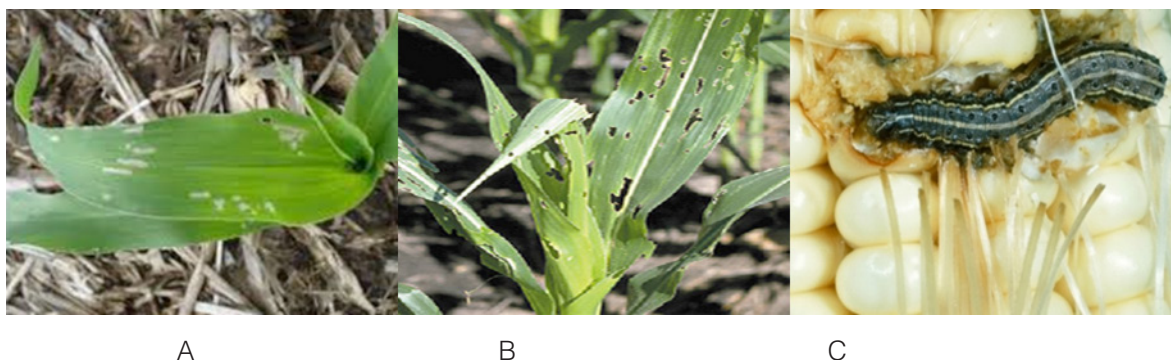


Figura 2. A. Daño en las hojas. B. Daños en las hojas y cogollo. C. Daños en la mazorca provocados por las larvas de *S. frugiperda* en el maíz

Métodos para el control: El monitoreo temprano de la plaga permite un control más efectivo y económico de la misma, sin embargo, en Ecuador, se han utilizado extractos del árbol del nim (*Azadirachta indica* A. Juss) para disminuir

las poblaciones de la palomilla del maíz (Valarezo *et al.*, 2008)

Existen numerosas especies de insectos benéficos asociadas al control de *S. frugífera* (Hernández *et al.*, 2018), no obstante, en Ecuador son escasos los trabajos publicados sobre el control biológico del gusano cogollero.

Nombre científico: *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae)

Nombre común o vulgar: barrenador del tallo del maíz

Biología: Los huevos son depositados en masa de 17 a 26 huevos/masa, son ovalados y de color blanco-amarillento.

(Figura 3 A). El desarrollo embrionario dura alrededor de siete días en dependencia de la temperatura. Las larvas eclosionan al octavo día, inicialmente presentan una coloración blanca cremosa y finalmente son de color marrón oscuro. (Figura 3 B). La especie presenta seis estadios larvales y el período larval puede durar de 45 a 50 días. La fase de pre-pupa dura alrededor de dos días mientras que las pupas pueden durar de 10 a 15 días (Figura 3 C). Los adultos son de color pajizo (Figura 3 D), las mariposas machos son ligeramente más oscuras que las hembras y pueden vivir de 2,7- 2,9 días los machos y de 3,8 – 3,9 las hembras. El ciclo biológico de *D. saccharalis* en condiciones de laboratorio varía de 45,8 a 51,6 días como promedio (Zárate *et al.*, 2016)

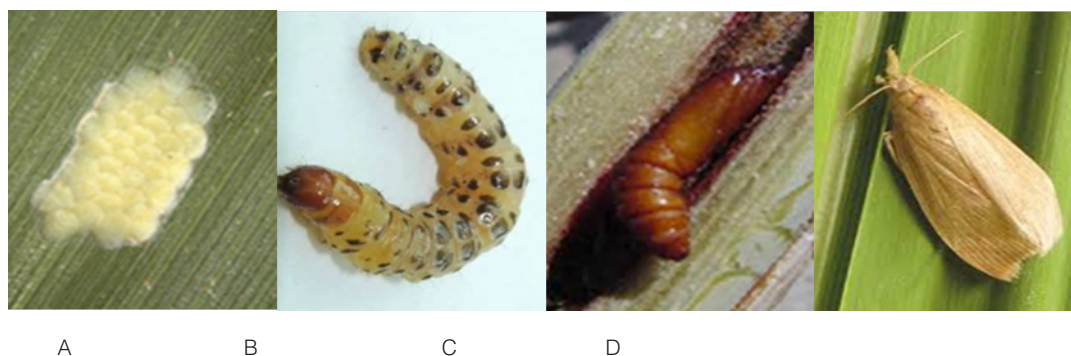


Figura 3 A. Huevos, B. Larva, C. Pupa, D. Adulto de *D. saccharalis* en el maíz

Daños: Cuando la planta es joven, las larvas recién eclosionadas se alimentan del tejido foliar. Si la planta se encuentra en estado vegetativo avanzado, las larvas se introducen entre las vainas y el tallo, provocan el desprendimiento o el secado prematuro de las hojas. Las larvas más desarrolladas perforan el tallo (Figura 4). El hábito barrenador produce daño fisiológico al disminuir el flujo de agua y nutrientes de la planta y a su vez produce un daño mecánico que consiste en la fractura del tallo y la caída de espigas que conlleva a pérdidas en los rendimientos del cultivo. La presencia de un orificio o entredado barrenado por tallo genera una disminución de 2 a 2,5 quintales por hectárea. Por otra parte, la fecha de siembra no modifica la relación daño-rendimiento, por lo que la función de daño es válida tanto para siembras tempranas como tardías (Serra y Trumper, 2020)



Figura 4. Daño provocado por las larvas de *D. saccharalis* en el tallo de maíz

Métodos para el control: Según Mendoza (1994), en Ecuador se recomienda el control cultural basado en la destrucción de rastros, la rotación de cultivos, la asociación de cultivos, una adecuada preparación del suelo, las siembras tempranas y la eliminación de plantas altamente infestadas o muertas. El mismo autor señala el control químico mediante insecticidas aplicados a la semilla y al follaje de la planta, así como el control biológico mediante parasitoides y depredadores de la plaga.

Nombre científico: *Mocis latipes* (Guenée) (Lepidoptera: Noctuidae)

Nombre común o vulgar: falso medidor o gusano ejército

Biología: Los huevos son colocados en grupos de 40 a 60 cerca de la vena central en la superficie abaxial de la hoja. Los huevos son de forma ligeramente elíptica con estrías longitudinales de un extremo a otro. (Figura 5 A) y el período de incubación dura aproximadamente entre cuatro y cinco días. La especie presenta seis estadios larvales con una duración de 12 a 15 días. Las larvas presentan sólo tres pares de patas falsas por lo que se desplazan arqueando su cuerpo (Figura 5 B). La coloración de las larvas varía según el tipo de alimento ingerido. Las larvas empupan en la misma planta entre dos hojas entretrechadas o en una hoja doblada sobre las hojas, confeccionan un capullo sedoso donde transcurre el desarrollo pupal que dura de cinco a siete días (Figura 5 C). Las pupas son de forma obtecta, recién formadas son de color verdoso y próximas a convertirse en adultos son de color café. Los adultos presentan alas de color parduzco (Figura 5 D) y

tienen una longevidad de ocho a diez días y en condiciones de laboratorio, las hembras pueden ovipositar como promedio hasta 400 huevos. La duración del ciclo de vida puede variar entre 30 y 40 días en dependencia de las condiciones ambientales (Paliz y Mendoza, 1999).

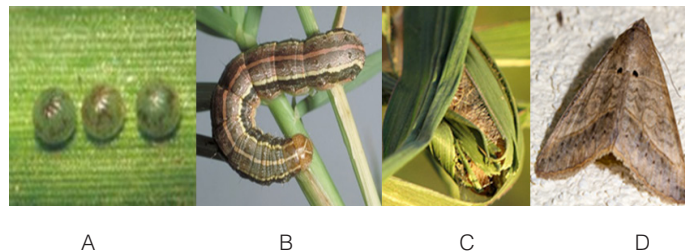


Figura 5: A. Huevo, B. Larva, C. Capullo, D. Adulto de *M. latipes*

Daños: Es una plaga que puede atacar cualquier fase del ciclo vegetativo o reproductivo del cultivo del maíz puede ser atacada por el gusano falso medidor. El primer estadio larval se alimenta del parénquima de la hoja y deja la epidermis traslúcida con aspecto de manchas blanquecinas. Las larvas del segundo y tercer estadio consumen la superficie foliar y provocan orificios de forma irregular. Las larvas del cuarto y quinto estadio son las más voraces porque se alimentan de todo el follaje hasta dejar solamente la nervadura central de la hoja. (Paliz y Mendoza, 1999) (Figura 6)



Figura 6. Daño provocado por la larva de *M. latipes* en la hoja de maíz

Métodos para el control: La eliminación de las malezas hospederas presentes alrededor y en el interior del cultivo de maíz y el control químico mediante la aplicación de insecticidas han sido los métodos más utilizados para el control del gusano falso medidor en Ecuador (Mendoza, 1994).

Nombre científico: *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae)

Nombre común o vulgar: gusano elotero, gusano de la mazorca, gusano del choclo

Biología: Los huevos son de color blanco cremoso y se tornan negros antes de la eclosión de las larvas, tienen forma esférica y presentan estrías longitudinales desde la base hasta el ápice (Figura 7 A). El período de incubación de los huevos oscila entre dos y cinco días. Las larvas presentan diferentes coloraciones, así la larva recién eclosionada es de color blanco con la cabeza negra

mientras que el último estadio presenta coloraciones rosadas, verdes, amarillas y grises con la cabeza de color ámbar, castaños oscuros y claros y gris oscuro. En todos los casos las larvas presentan una banda blanca longitudinal, lateral (Figura 7 B). La especie presenta de cinco a seis estadios larvales y este número varía de acuerdo a las localidades donde se desarrolla el cultivo (Zúñiga et al., 2011). La duración del ciclo larval en condiciones naturales registra un promedio de 17,3 días. Cuando la larva ha completado su desarrollo deja de alimentarse, baja al suelo donde se entierra para formar la celda pupal. Las pupas son obtectas, primero de color rojizo y luego de color marrón oscuro, se encuentran enterradas en el suelo y duran entre 10 y 14 días (Figura 7 C). Los adultos de *H. zea* presentan las alas anteriores de color café claro y con una mancha negra pequeña ubicada en la parte superior de la misma y una banda oscura en el margen lateral (Figura 7 D).



A B C D

Figura 7. A. Huevo, B. Larva, C. Pupa, D. Adulto de *H. zea*

Daños: Las hembras de *H. zea* depositan los huevos en forma aislada preferentemente sobre los estigmas turgentes de la mazorca de maíz y las larvas recién eclosionadas migran rápidamente hacia la mazorca donde se alimentan de los estigmas internos. El resto de los estadios larvales se alimenta de los granos de la mazorca de maíz desde la punta hasta la base de la misma (Figura 8). El principal daño que ocasiona esta plaga es la destrucción de los granos. Las perforaciones en la mazorca y la acumulación de excrementos de las larvas, favorecen el desarrollo de microorganismos que provocan la pudrición de la mazorca (Tulli et al., 2016)



Figura 8. Daño provocado por la larva de *H. zea* en la mazorca de maíz
Métodos para el control: Es necesario realizar un monitoreo continuo y minucioso en el cultivo para detectar de manera oportuna la presencia de la plaga antes de que las larvas penetren en los granos de la mazorca de maíz.

Como alternativa para el control de *H. zea*, en Ecuador se han evaluado extractos foliares de las especies vegetales, *Schinus molle* (L.) y *Artemisia absinthium* (L.) con efectos repelentes y tóxicos en la plaga (Guevara et al., 2018)

Nombre científico: *Agrotis* spp. (Lepidoptera: Noctuidae)

Nombre común o vulgar: gusano cortador, gusano trozador

Biología: Las hembras ovipositan en la superficie abaxial de las hojas, en el suelo o en la base de la planta. Los huevos son esféricos con estrías y de color blanquecino (Figura 9 A). El período de incubación de los huevos oscila de cuatro a seis días. Las larvas son cilíndricas, gruesas, de color gris con franjas longitudinales más claras y presentan cinco pares de falsas patas abdominales poco desarrolladas (Figura 9 B). Esta especie presenta de seis a siete estadios larvales y esta fase dura de 25 a 35 días de acuerdo a las variaciones de la temperatura (Amate et al., 2000) La pupa de esta especie se forma en el suelo a pocos centímetros de profundidad. Las pupas son de color castaño rojizo (Figura 9 C) y la duración de la fase pupal es de 12 a 15 días. Los adultos (Figura 9 D) poseen alas anteriores oscuras con una banda clara paralela y próxima al margen externo, las alas posteriores son más claras. Los adultos requieren de cuatro a cinco días para madurar sexualmente y ovipositar.



A B C D

Figura 9. A. Huevos, B. Larva, C. Pupa, D. Adulto de *Agrotis* spp

Daños: Los daños son ocasionados por las larvas debido a su actividad alimentaria (Figura 10). Las larvas cortan la planta o la dañan severamente en el cuello y provocan un stress hídrico que detiene el desarrollo de la planta y la producción de maíz es nula. Cuando las plantas son jóvenes (desde nacimiento hasta 4 hojas verdaderas) y las larvas presentan un cuarto estadio o mayor, el daño en la planta tiene una repercusión económica. Sin embargo, cuando la planta tiene mayor número de hojas verdaderas y un desarrollo radicular, el daño producido por las larvas no tiene una consecuencia económica.



Figura 10. Daño provocado por la larva de *Agrotis* spp en el tallo de la planta de maíz

Métodos para el control: La importancia del control biológico de los insectos plagas del cultivo del maíz ha sido una adecuada preparación del suelo permite exponer las larvas y pupas de la plaga a la acción de los depredadores como las aves; además, la eliminación de malezas antes de la siembra del cultivo, así como la aplicación de insecticidas, contribuyen a disminuir los niveles poblacionales de la plaga.

Nombre científico: *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae)

Nombre común o vulgar: perforador menor del tallo, barrenador menor del maíz

Biología: Las hembras ovipositan en la base del tallo de las plantas jóvenes, en hojas inferiores y en la superficie del suelo. Los huevos son semi-esféricos, recién ovipositados son de color blanco amarillento y próximos a la eclosión de las larvas presentan una coloración rojiza (Figura 11 A). El período de incubación de los huevos varía de tres a siete días. Las larvas son de color verde grisáceo o verde azulado oscuro y presentan líneas longitudinales pardas u oscuras en la región dorsal (Figura 11 B). La fase larval dura como promedio 15 días. El número de estadios larvales varía de acuerdo a las condiciones climáticas. La especie presenta de cinco a seis estadios larvales. Para empupar, las larvas abandonan el tallo de la planta y las pupas se forman en la superficie del suelo o en las hojarascas, dentro de una cámara pupal fabricada con residuos de cosecha. Las pupas verdes y se tornan de color marrón dentro del capullo (Figura 11 C) y tienen una duración de 12 a 15 días. Los adultos son mariposas pequeñas con alas anteriores de color oscuro en las hembras que son más claras en los machos y con márgenes grisáceos manchas oscuras en los machos (Figura 11 D). La longevidad de los adultos es de alrededor de 12 días y las hembras pueden ovipositar como promedio 124 huevos (Rázuri, 1974)



A B C D

Figura 11. A. Huevos, B. Larva, C. Pupa, D. Adulto de *E. lignosellus*

Daños: Las hembras ovipositan en la base de las plantas jóvenes, las larvas recién eclosionadas se alimentan de las hojas y las larvas más desarrolladas descienden al suelo y perforan el tallo aproximadamente a dos cm por debajo del nivel del suelo; construyen galerías longitudinales ascendentes que provocan la destrucción del punto de crecimiento (Figura 12). Si la planta es joven quiebra debido a este daño, pero si la planta es desarrollada su epidermis es más resistente y la larva no produce galerías internas, solamente daña a la planta a nivel del cuello lo

que aumenta la susceptibilidad al vuelco por el viento o por el propio peso de la planta.



Figura 12. Daño provocado por la larva de *E. lignosellus* en el tallo de maíz

Métodos para el control: La eliminación de residuos de cosecha, la preparación adecuada del suelo y la rotación de cultivos son métodos que permiten controlar las larvas del barrenador menor del tallo del maíz en Ecuador. (Arias *et al.*, 1996)

Nombre científico: *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphidae)

Nombre común o vulgar: pulgón verde del maíz, pulgón del cogollo del maíz

Biología: Según Etchegaray (1975), la especie presenta adultos ápteros de color verde-azulado a verde grisáceo y los adultos alados son de color verde-amarillento a verde oscuro. La reproducción es partenogenética cíclica donde los machos son escasos. Las hembras son vivíparas y procrean entre 40 y 60 ninfas en un período de 20 a 30 días. Las ninfas (Figura 13 A) y adultos (Figura 13 B) se alimentan de la savia de la planta. En bajas poblaciones, el insecto permanece confinado en colonias dentro del cogollo de la planta. A medida que la población aumenta, el insecto se presenta en todas las partes de la planta.



A B

Figura 13. A. Adulto áptero, B. Ninfa de *R. maidis*

Daños: Las ninfas y los adultos producen daños directos debido a su alimentación por extracción de la savia. Provocan marchitamiento, enrollado de las hojas (Figura 14 A) y retardo del crecimiento de las plantas jóvenes. Estos insectos excretan una sustancia azucarada que favorece el desarrollo de un hongo saprófago (fumagina) que perjudica la actividad fotosintética de la planta

(Figura 14 B). En general no provoca daños de importancia económica, aunque se les considera transmisores de virosis.



A

B

Figura 14. Daños provocados por *R. maidis* en el maíz. A. Enrollado de la hoja, B. Fumagina

Métodos para el control: Según Mendoza, (1994) para el control de *R. maidis*, se puede utilizar el manejo integrado basado en la eliminación de las malezas hospederas de plaga, aplicación de insecticidas químicos y conservación de enemigos naturales como depredadores de las familias Coccinellidae y Chrysopidae.

Nombre científico: *Colaspis* sp (Coleoptera: Chrysomelidae)

Nombre vulgar: Catarina del maíz, gusano esqueletizador

Biología: La hembra oviposita alrededor de 75 huevos en el suelo, individualmente o en masas, a una profundidad de 10 a 20 cm, cerca de las raíces de la planta de maíz. Los huevos son de color blanco cremoso y tienen un período de incubación de seis a nueve días. Las larvas son de color amarillo claro (Figura 15 A), duran un promedio de 22 días y se alimentan de las raíces de la planta (Paliz y Mendoza, 1999) Las larvas se transforman en pupas en el suelo, este estadio dura siete a 10 días. El adulto emerge en el suelo y vuela hacia las hojas de la planta donde se alimenta de sus tejidos tiernos. Los adultos son de color café pálido y pueden vivir hasta 35 días (Figura 15 B)



A

B

Figura 15. A. Larva, B. Adulto de *Colaspis* sp

Daños: Los daños son ocasionados principalmente por las larvas que, al alimentarse de las raíces, reducen la cantidad de agua y nutrientes absorbidos por la planta y disminuyen la tasa de transpiración (Paliz y Mendoza, 1999). Las plantas presentan un síntoma típico de marchitez, con enrollamiento característico de las hojas que provoca un retardo en el crecimiento de la planta que

afecta la producción de mazorcas e incluso puede ocasionar su muerte. El adulto es conocido como “esqueletizador” por el raspado que ocasiona en las hojas al alimentarse, siendo muy agresivos ya que en poblaciones muy altas destruyen el 33 % del follaje del maíz (Figura 16)



Figura 16. Daño ocasionado por el adulto de *Colaspis* sp en las hojas de maíz

Métodos para el control: En Ecuador se utilizan labores culturales como la fertilización oportuna y adecuada, la eliminación de residuos de cosecha y de plantas hospederas y la aplicación de insecticidas químicos (Paliz y Mendoza, 1999).

Nombre científico: *Diabrotica* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae)

Nombre común o vulgar: gusano alfilerillo

Biología: Las hembras ovipositan de 600 a 800 huevos en el suelo cerca de la planta. Los huevos son de color blanco y se tornan de color amarillo café al finalizar el período de incubación que dura de seis a ocho días. Las larvas son de color blanco cremoso (Figura 17 A) y el desarrollo de esta fase del ciclo biológico ocurre en tres estadios larvales con una duración de 15 a 20 días. Las larvas se alimentan de las raíces de la planta de maíz hasta transformarse en pre-pupa y luego en pupa, estadio que puede durar de seis a 10 días. Los adultos son escarabajos con élitros de color amarillo con manchas de color café oscuro (Figura 17 B) y puede vivir de 20 a 70 días (Cabrera *et al.*, 2020). El ciclo biológico dura de 42 a 45 días a una temperatura de 21°C.



A

B

Figura 17. A. Larva, B. Adulto de *Diabrotica* sp

Daños: Los daños ocasionados por *Diabrotica* sp en edades tempranas de la planta pueden requerir la resiembra del cultivo debido al alto porcentaje de mortalidad de

las plantas. Sin embargo, cuando ataca en etapas más avanzadas la planta se torna débil y amarillenta y muchas veces puede caerse por la falta de soporte, ya que sus raíces están dañadas o su desarrollo es pobre, e incluso presenta síntomas de deshidratación a pesar de una buena humedad. Los daños que causa esta plaga pueden diferenciarse por aquellos ocasionados por la larva y los provocados por el adulto. Las larvas se alimentan de las raíces del maíz y de la base de los tallos. Los daños provocados por su alimentación conducen a que la planta de maíz desarrolle tallos curvos o inclinados ("cuello de ganso"), lo cual predispone a las plantas al acame (haciendo difícil su cosecha) y posible pudrición de las raíces al entrar patógenos por las heridas causadas (Figura 18). Además de ocasionar un retraso en su desarrollo por la limitada absorción de nutrimentos y agua, reducen con ello el rendimiento y tolerancia a la sequía. Los adultos suelen alimentarse de los márgenes de las hojas y llegan a perforar las hojas tiernas. El daño causado a las hojas de plantas adultas pocas veces tiene repercusiones económicas, pero esto dependerá de la intensidad del ataque, la edad de la planta y el estrés que sufra la planta al momento del ataque. Asimismo, estos insectos llegan a alimentarse de los estigmas verdes y el polen, lo que suele traer una baja polinización y como consecuencia poca formación de grano cuando existe un gran nivel de infestación por adultos (presencia de hasta 10 adultos por masa de estigmas).



Figura 18. Daño provocado por *Diabrotica* sp en el cultivo del maíz

Métodos para el control: El uso de insecticidas químicos ha demostrado el control de la plaga en Ecuador (Basantes, 2015).

Nombre científico: *Phyllophaga* spp. (Coleoptera: Scarabaeidae)

Nombre común o vulgar: orozco, gallina ciega

Biología: Los adultos (Figura 19 A) son activos durante la noche, emergen del suelo y se alimentan de las hojas de arbustos y árboles donde copulan. Las hembras grávidas se entierran y ovipositan alrededor de 50 huevos cerca de las raíces de la planta. Los huevos son de color blanco perla, inicialmente de forma ovoide y posteriormente son esférico (Figura 19 B), tienen un período de incubación de aproximadamente ocho días. La especie tiene tres estadios larvales, los dos primeros estadios se alimentan de materia orgánica y raíces tiernas, mientras

que el tercer estadio (Figura 19 C) se alimenta vorazmente de las raíces de la planta. La pre-pupa forma una cámara pupal elaborada con tierra y excretas donde permanecen protegidas las pupas (Figura 19 D) durante dos o tres semanas. Existen especies del género *Phyllophaga* cuyo ciclo biológico dura un año mientras que en otras especies dura dos años.



A B C D

Figura 19. A. Huevos, B. Larva, C. Pupa, D. Adulto de *Phyllophaga* spp

Daños: Los daños son ocasionados por el tercer estadio larval y se manifiestan en campo por "parches o manchas" (Figura 20) debido a que las hembras adultas no tienen una oviposición homogénea. Las larvas se alimentan de las raíces de la planta de maíz y de las arvenses presentes en el cultivo. Cuando el daño a la raíz es severo se produce la caída de la planta que, generalmente, se encuentra en el llenado y secado del grano, por lo que las mazorcas se pudren al estar en contacto con la humedad del suelo. Si las plantas tienen mazorcas, los granos son vanos y si el daño es en la fase de espiga, ni siquiera se forman las mazorcas.



Figura 20. Daño provocado por *Phyllophaga* spp. en el cultivo de maíz

Métodos para el control: Según Quijije y Mendoza (1995), la aplicación de insecticidas químicos en la semilla de maíz, logra un control parcial y reducido de las larvas, sin embargo, los autores recomiendan el uso de trampas de luz para la captura de adultos de la plaga.

Nombre científico: *Neocurtilla hexadactyla* (Perty, 1832) (Orthoptera: Grillotalpidae)

Nombre vulgar: grillo topo, grillo de tierra

Biología: La especie presenta metamorfosis incompleta, huevo, ninfa y adulto. La hembra construye celdas en el suelo donde oviposita los huevos en grupos de 50. Los huevos son ovóides y de color blanco, tienen un período de incubación entre 14 y 21 días. *N. hexadactyla* tiene ocho estadios ninfales, las ninfas son de color marrón

grisáceo, parecidas al adulto, pero con alas rudimentarias o en desarrollo. Las ninfas se alimentan de raíces y de materia orgánica en descomposición. El adulto es de color marrón claro (Figura 21) con tarsos delanteros adaptados para cavar túneles en el suelo. Los adultos vuelan para aparearse, los machos producen un sonido particular para atraer a las hembras. El ciclo de vida dura de tres a cuatro años y todos los estadios pasan la mayor parte de su vida en el suelo.



Figura 21. Adulto de *N. hexadactyla*

Daños: Las ninfas mayores y los adultos se alimentan de las raíces de la planta de maíz a veces halan la parte superior de la planta hacia el interior del túnel cavado. Pueden desraizar las plantas pequeñas y las plantas en desarrollo. Los daños tienden a ocurrir en forma de parches.

Métodos para el control: Para el reducir las poblaciones de la plaga, Quijije (1999) propuso integrar armónicamente los métodos de control cultural, físico químico, etológico, así como el uso racional de insecticidas químicos.

CONCLUSIONES

La investigación documental confirma que, en Ecuador, el cultivo del maíz es atacado por insectos plaga que se alimentan de diferentes partes de la planta (raíz, tallo, hojas y mazorcas). Además, la descripción de la biología, daños y métodos para el control de estos organismos, resulta una información valiosa para desarrollar propuestas de manejo agroecológico que contribuyan a la protección fitosanitaria del cultivo.

En Ecuador son escasos los resultados científicos publicados sobre el manejo agroecológico de los insectos plaga del maíz, para el control de estos organismos, se utiliza fundamentalmente la aplicación de insecticidas químicos de amplio espectro y de acción rápida, sin tener en cuenta que estos agroquímicos contaminan el ambiente, eliminan enemigos naturales y polinizadores, ocasionan resistencia en los insectos plaga y afectan la salud humana.

En este contexto, sería importante desarrollar proyectos de investigaciones que comprendan entre otros, el monitoreo, las asociaciones y rotaciones de cultivos, el manejo de plantas arvenses, el uso de la lucha biológica y de variedades resistentes. De esta forma, se pudiera incrementar la productividad del cultivo y garantizar la seguridad

alimentaria sin riesgos medioambientales ni para la entomofauna beneficiosa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amate, J., Barranco, P., & Cabello, T. (2000). Biología en condiciones controladas de especies de noctuidos plaga (Lepidoptera: Noctuidae). *Boletín de Sanidad Vegetal- Plagas*, 26, 193-201. https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%2FBS-VP-26-02-193-201.pdf
- Arias, M., Mendoza, J., Valarezo, C., & Chávez, F. (1992). Tecnología disponible para la problemática entomológica en cultivos del litoral. *Boletín Técnico*, No. 69, 15 p. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2036>
- Basantes, R. (2015). Manejo de cultivos andinos del Ecuador. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. 145 pág. ISBN: 978-9978-301-33-3. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/10163>
- Cabrera, G., Ávila, C., Cabrera, N., Nava, D., de Sene, A., & Weber, D. (2020). Biology and Management of Pest Diabrotica Species in South America. *Insects*, 11(421), 1-18. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7411984/>
- Castellanos, L., de Mello, R., da Silva, G., Silva, C., Fernández, O., Pereira, R., Rosatto, L., & Álvarez, R. (2015). Daños por *Spodoptera frugiperda* Smith en maíz función de nitrógeno, potasio y silicio. *Revista Protección Vegetal*, 30 (3), 176-184. <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v30n3/rpv03315.pdf>
- Etchegaray, J. (1975). Biología del pulgón amarillo, *Rhopalosiphum maidis* (Hemiptera: Aphididae). *Revista Ciencia e Investigación Agraria*, 2 (3-4), 195-205.
- García, G., & Tarango, S. (2009). Manejo birracional del gusano cogollero del maíz. Folleto técnico no.30. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/635234/Gusano_cogollero_en_maiz_y_arroz.pdf
- Guevara, D. J., Araya, J. A., Huerta, A., & Chiffle, I. (2018). Extracts of *Schinus molle* and *Artemisia absinthium* against *Helicoverpa zea* on fresh ear corn in Ecuador. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences ex Agro- Ciencia*, 34(3), 216- 225. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071938902018000300216&script=sci_abstract&tlng=pt
- Hernández, A., Osorio, E., Santillán, J. A., Velasco, C., Valera, S. E., & R. Rodríguez. (2018). Insectos benéficos asociados al control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.). *Agro-productividad*, 11(1), 9-14. <https://www.cabi.org/ISC/Fu-llTextPDF/2019/20193028740.pdf>

- Mendoza, J. R. (1994). Guía para el manejo integrado de insectos plagas en maíz en el litoral ecuatoriano. *Boletín Divulgativo INIAP* 08. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1560>
- Paliz, V. N., & Mendoza, J. R. (1999). Plagas del maíz (*Zea mays*) en el litoral ecuatoriano, sus características y control. Quevedo, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Tropical Pichilingue, Programa Nacional de Sanidad Vegetal. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1616>
- Quijije, R., & Mendoza, J. R. (1995). El "Orozco", *Phyllophaga* spp. y su control. Boletín Divulgativo No 252. INIA- Estación Experimental "Pichilingue". https://ipmil.cired.vt.edu/wp-content/uploads/2014/10/IPM_Publications-Oct-2016.pdf
- Quijije, R. 1999. Manejo integrado de insectos plagas en cultivos de maíz, soya y arroz usando labranza mínima. Unidad de Documentación e Información Técnica Agropecuaria INIAP- Administración Central Quito- Ecuador.
- Rázuri, V. (1974). Biología y comportamiento de *Elasmopalpus lignosellus* Zeller en maíz. Revista Peruana de Entomología, 17 (1), 74-77. <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v17/pdf/a14v17.pdf>
- Santiago, M. H. (2019). Fluctuación poblacional de insectos fitófagos y controladores biológicos en el cultivo de maíz (*Zea mays*, L.) variedad agrocereales. *Infinitem*, 9 (1), 39-45. <https://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/IN-FINITUM/article/view/530>
- Serra, G. V., & Trumper, E. V. (2020). Incidencia de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae) sobre el rendimiento del cultivo de maíz y cálculo de los niveles de daño económico. *Agriscientia*, 37: 63-73. <http://www.scielo.org.ar/pdf/agrisc/v37n1/1668-298X-agrisc-37-01-63.pdf>
- Tulli, M. C., Pascucci J. I., Vincini, A. M., Carmona, A. M., & Baquero, V. G. (2016). Bioecología de *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) en cultivos de maíz dulce con diferente manejo de hábitat. *Entomotropica*, Vol 31 (3), 23-35. https://sventomologia.org/wp-content/uploads/2020/08/2016_313_23-35.pdf
- Valarezo, O., Cañarte, E., & Navarrete, J. B. (2008). El nim: insecticida botánico para el manejo de plagas agrícolas. INIAP. *Boletín Divulgativo*, No 336, 16 p. <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1164>
- Zárate, L. L., Rodríguez, L. V., & Espinoza, R. R. (2016). Biología de *Diatraea saccharalis* Fabr. (Lepidoptera: Pyralidae) alimentado con dos tipos de *Zea mays* (L.). *Pueblo Continente*, 8(1), 85-93. <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/612/573>
- Zúñiga, A., Angulo, A., Rebolledo, R., & Navarro, M. E. (2011). *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) mediante longitud de cápsula cefálica y distancia entre setas frontales. *Idesia*, 29(3), 83-86. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292011000300012