

Jorge Mendoza Mora



**GUIA PARA
EL MANEJO
INTEGRADO DE
INSECTOS PLAGAS
EN MAIZ EN
EL LITORAL
ECUATORIANO**



Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

E C U A D O R

GUIA PARA EL MANEJO INTEGRADO DE INSECTOS PLAGAS EN MAIZ EN EL LITORAL ECUATORIANO

*Jorge Mendoza Mora **

I. INTRODUCCION

Existen varias especies de insectos que causan daño al cultivo de maíz; sin embargo, debido al control que ejercen los enemigos naturales (parasitoides, predadores y entomopatógenos) y la acción supresiva de varias prácticas culturales sobre las poblaciones de insectos, solo unas pocas especies llegan a constituirse en plagas principales en este cultivo.

Para un manejo adecuado de estos insectos, es importante que técnicos y agricultores reconozcan aquellos que causan daño al maíz y puedan distinguir las plagas de aquellos que no lo son, para saber como y cuando controlarlas.

En esta publicación se ofrecen algunos conocimientos sobre las plagas más comunes en el cultivo de maíz. Se indican algunos aspectos sobre la biología del insecto, tipo de daño, umbrales económicos y una alternativa de control denominada MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP), cuyo objetivo principal es orientar al agricultor para obtener un control racional, económico y ecológico de las plagas que pueden perjudicar al cultivo de maíz. Otro objetivo del MIP es preservar el potencial de control biológico existente en este cultivo, así como propiciar condiciones favorables para su mejor acción, de manera que el control biológico asuma, cada vez, mayor importancia en el control de las plagas del maíz.

* *Ing. Agr. M.C. Jefe del Departamento de Entomología de la Estación Experimental Pichilingue del INIAP, Apartado 24, Quevedo, Ecuador.*

II. PLAGAS PRINCIPALES

Se consideran PLAGAS PRINCIPALES aquellas que por su potencial de daños, abundancia, frecuencia y distribución geográfica, necesitan mayor atención por parte del agricultor. Por la experiencia adquirida en los últimos años, se sitúan en esta categoría el gusano cogollero, el barrenador del tallo y el falso medidor o gusano ejército.

A. Gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae)

El cogollero es la plaga más común en los cultivos de maíz. Las larvas en sus primeros estadíos raspan la superficie de las hojas, dando la apariencia de manchas blancas dispersas sobre la superficie de las mismas. Posteriormente las larvas se dirigen hacia el cogollo donde consumen el tejido tierno de las hojas, siendo este el daño más importante. (Foto 1).



Foto 1.
Daño producido por el gusano cogollero.

En la mazorca, esta plaga se alimenta de los estigmas y después del grano; en algunos casos puede causar perforaciones en el tallo. Además, puede actuar como gusano trozador cortando las plántulas a nivel del suelo o, como gusano ejército causando defoliaciones severas en plantas desarrolladas.

El adulto de este insecto es una mariposa pequeña (32-38 mm de expansión alar) de color gris, siendo la hembra más oscura que el macho. La hembra fecundada pone huevos en grupos, cubiertos con escamas de color plumizo o gris que dan la apariencia de una telilla. Los huevos son ovipositados preferentemente en el envés de las hojas, después de 3 ó 5 días ocurre la eclosión de las larvitas. Estas se distribuyen sobre la planta o se dispersan hacia otras plantas, ayudadas por el viento. Las larvas son verdes, con líneas dorsales negras y una "Y" invertida en la cabeza. El período larval pasa por 5 ó 6 estadíos, llegando a medir 40 mm de largo. Al final de este período la larva se transforma en pupa, pasando esta fase en el suelo. El ciclo de vida del gusano cogollero desde la oviposición hasta que se transforma en adulto, es de 25 a 30 días.

B. Barrenador del tallo, *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Pyralidae)

En los últimos años, los perjuicios ocasionados por el barrenador del tallo, en algunas áreas maíceras del Litoral ecuatoriano, han afectado notoriamente la producción del cultivo.

El adulto es una mariposa pequeña (20-25 mm de expansión alar) de color amarillo-pajizo. Los huevos son de coloración amarillenta, de forma ovalada y aplanada, dispuestos en masa de hasta 80 huevos, en forma imbricada. La eclosión de la larva ocurre 4 ó 5 días después de la oviposición. La larva completamente desarrollada mide de 25 a 30 mm, la cabeza y tórax son café claro o bronceado y el resto del cuerpo

blanco cremoso, con cuatro manchas negras o bronceadas en la parte dorsal de cada segmento abdominal. El período larval dura de 16 a 25 días, pasando por 5 estadios. Al final de este período la larva se transforma en pupa, la cual es alargada y café-bronceada. Después de 8 a 14 días emerge el adulto. El ciclo de vida, desde huevo hasta la emergencia del adulto es, de 28 a 44 días, pudiendo ocurrir hasta 3 generaciones de este insecto durante el ciclo vegetativo del cultivo de maíz.

El daño es causado por la larva (Foto 2), la cual ataca todas las partes de la planta (hojas, tallo y mazorcas), excepto las raíces fibrosas y la nervadura central de las hojas. El tallo es atacado, preferentemente en la parte baja y a la altura de la mazorca. Las galerías que hacen las larvas en el interior del tallo reducen el vigor de la planta y el tamaño de la mazorca. Además, estos daños permiten la entrada de microorganismos perjudiciales (hongos, bacterias) que ocasionan la pudrición de la planta o mazorca atacada.



Foto 2. Daño causado por el barrenador del tallo.

El ataque de *Diatraea* spp. puede ocurrir desde los 15 días de edad del cultivo hasta la cosecha; siendo más grave en plantas jóvenes, en las cuales el daño ocasionado por la larva puede causar la muerte de las mismas.

C. Falso medidor, langosta o gusano ejército, *Mocis latipes* (Lepidoptera: Noctuidae)

Esta plaga causa defoliaciones severas en el cultivo de maíz, particularmente cuando ocurren "veranillos" durante la época lluviosa. La presencia de esta plaga se caracteriza por una irrupción de la misma y un ataque masivo de larvas sobre el cultivo, a manera de "ejército" (Foto 3).

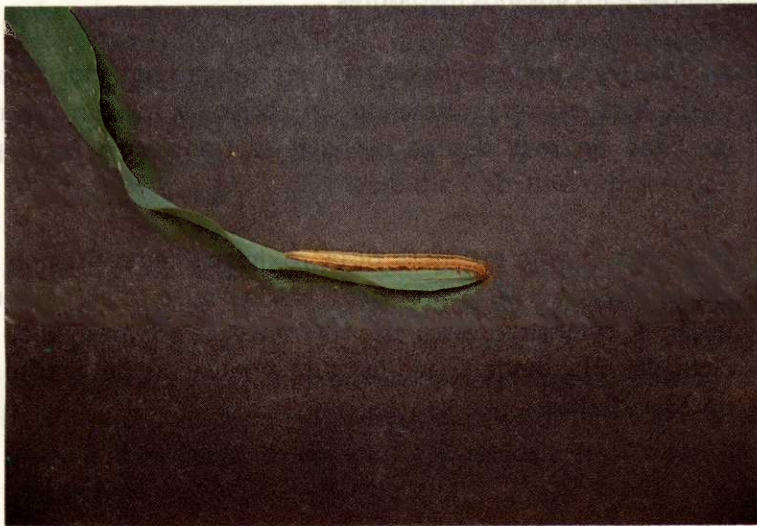


Foto 3. Gusano ejército Mocis latipes.

Los huevos de esta especie son de coloración verde oliva, ligeramente elípticos, los cuales son ovipositados individualmente o en pequeños grupos sobre el cultivo o malezas. Después de 4 ó 5 días de la oviposición eclosionan las larvas, las cuales se distribuyen sobre las malezas, preferentemente gramíneas (pajas), o sobre el cultivo. En los primeros estadíos su capacidad de consumo es baja, aumentando hacia el final del período larval.

La fase larval comprende seis estadíos, con una duración de 12 a 15 días. La larva completamente desarrollada presenta una coloración general parda con una línea longitudinal oscura en el dorso, al lado de la cual aparecen otras estrías más estrechas y amarillas. La cabeza es globosa, con estrías longitudinales amarillas. Las larvas poseen dos pares de falsas patas abdominales y para caminar se joroban, asemejándose a los gusanos medidores.

Al final del período larval, la larva dobla pequeños trozos de la hoja atacada formando un abrigo, y teje un capullo de hilos de seda dentro del cual se transforma en pupa. Este estadío dura de 7 a 9 días.

El adulto es una mariposa de aproximadamente 40 mm de expansión alar, de coloración pardo-cenizo. Las hembras llegan a ovipositar cerca de 400 huevos, en promedio. El ciclo de vida, desde huevo hasta la emergencia del adulto es de 23 a 29 días.

III. PLAGAS SECUNDARIAS

Se entiende por PLAGAS SECUNDARIAS aquellos insectos que eventualmente pueden causar daños económicos al cultivo de maíz, o que ocurren apenas en regiones delimitadas. En esta categoría se sitúan el perforador menor del tallo, *Elasmopalpus lignosellus*; gusano cortador, *Agrotis ipsilon*; orozco o gallina ciega, *Phyllophaga* spp; grillo topo, *Neocurtilla hexadactyla* y *Scapteriscus* sp, gusano de la mazorca, *Heliothis zea* y áfidos o pulgones, *Rhopalosiphum maidis*.

A. Perforador menor del tallo, *Elasmopalpus lignosellus* Zeller, 1848 (Lepidoptera: Pyralidae)

Las larvas penetran en la planta de maíz a nivel del suelo, haciendo una galería ascendente en el interior del tallo, del cual se alimentan. En la entrada de la galería se puede observar un estuche formado por detritos o residuos, unidos entre sí por hilos de seda secretados por la larva, el cual le sirve para protegerse y pupar.

La fase de la planta más sensible al ataque de esta plaga se inicia después de la emergencia hasta aproximadamente 25 días de edad del cultivo. Las plantas atacadas en ese período presentan el cogollo marchito y normalmente mueren (Foto 4); en otros casos, sobreviven emitiendo hijuelos improductivos. Los períodos de sequía y suelos arenosos son favorables para esta plaga.

Las larvas presentan una coloración verde-azulada, con rayas transversales de color marrón. El adulto es una mariposa pequeña, de aproximadamente 20 mm de expansión alar y de coloración cenizo o gris claro.



Foto 4. Síntomas del ataque producido por **Elasmopalpus**.

B. Gusano cortador, *Agrotis ipsilon* (Hufn) (Lepidoptera: Noctuidae)

Las larvas durante sus primeros estadios se alimentan de las hojas que están cercanas al suelo y cuando están grandes cortan el tallo de las plántulas de maíz a nivel del suelo (Foto 5). Este daño lo realiza durante la noche y durante el día, se esconden en el suelo, cerca del sitio de alimentación. La larva completamente desarrollada llega a medir hasta 50 mm de largo, de color gris-oscuro con tubérculos negros en cada uno de los segmentos. Cuando está inactiva permanece enroscada en forma de "C".



Foto 5. Daños causado por cortador.

El adulto es una mariposa con una expansión alar de 40 a 50 mm, las alas anteriores son grises, con marcas más oscuras y las posteriores blanco aperlada. Los huevos son blancos-globulares y puestos individualmente en el suelo o en el follaje.

El ciclo de vida, desde la oviposición hasta la emergencia del adulto es de 30 a 40 días, correspondiéndole 4 a 5 días al período de incubación, 20 a 25 días al período larval y 8 a 12 días al período pupal.

El gusano cortador es generalmente una plaga esporádica, pero puede ser severa durante períodos secos y en suelos enmalezados.

C. Gusano de la mazorca, *Heliiothis zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae)

La mariposa efectúa la postura en forma individual sobre los pelos o estilos de la mazorca. Los huevos son esféricos con estrías longitudinales, de coloración amarillo-pálido. El período de incubación es de 3 a 4 días. Después de la eclosión las larvas se alimentan inicialmente de los estilos y posteriormente de los granos situados en la punta de la mazorca; a veces penetran un poco más dejando un túnel lleno de excrementos (Foto 6). Además, las perforaciones que realizan las larvas favorecen la entrada de microorganismos que ocasionan la pudrición de la mazorca y, en otros casos, permiten la infestación de la mazorca con insectos de granos almacenados, tales como gorgojos y polillas. Este daño es más frecuente en mazorcas que presentan las puntas abiertas o poco compactas.



Foto 6. Gusano de la mazorca *Heliiothis sp.* Daños.

Las larvas pasan por seis estadíos, el color puede ser rosado, café claro o verde, con rayas amarillas o rojas longitudinales y puntos negros con pelos; de 40 mm de largo cuando está completamente desarrollada. La duración del período larval es de 18 a 21 días. La larva en su último estadío emigra hacia el suelo donde empupa. Esta fase tiene una duración de 12 a 15 días. Después de este período emerge el adulto que es una mariposa de 35 a 40 mm de expansión alar; las alas anteriores son de color pardo-verdosa, con bandas transversales más oscuras y, las alas posteriores poseen una región basal pálida con márgenes más oscuros.

Esta plaga es poco importante en maíces con granos tipo duro, como el que se cultiva en el Litoral ecuatoriano; sin embargo, en maíces suaves o harinosos, como aquellos que se cultivan en la región interandina, es una plaga muy importante.

D. Orozco o gallina ciega, *Phyllophaga* spp (Coleoptera: Scarabaeidae)

Los adultos son escarabajos con tonalidades que varían desde pardo sin brillo, pardo-rojizo, hasta bicolorados con brillo; el tamaño oscila entre 9 y 29 mm según la especie.

Las larvas son blancuzcas o cremosas de tipo escarabeiforme (forma de "C" y gordas), con la cabeza de color rojiza, pueden alcanzar hasta 50 mm de largo. Las patas torácicas son fuertes y bien desarrolladas, como lo son también las mandíbulas (Foto 7).

Estos insectos tienen un ciclo de vida que varía de uno a dos años, dependiendo de la especie. Los adultos emergen del suelo al inicio de la época lluviosa y se alimentan del follaje de arbustos, árboles y plantas anuales. Durante el día

regresan al suelo donde las hembras ovipositan. Las larvas eclosionan del huevo blancuzco después de unas dos semanas de la oviposición. Las larvas en sus dos primeros estadios se alimentan de materia orgánica y raíces tiernas y, a partir del tercer estadio ocasionan los mayores daños alimentándose vorazmente de las raíces. La prepupa forma una celda en el suelo a una profundidad de 6 a 20 cm, donde permanece hasta el inicio de las lluvias en que emerge el adulto.



Foto 7. Larva del orozco.

Las plantas cuyas raíces han sido destruidas, muestran síntomas de deficiencia de agua y nutrientes, son susceptibles al acame, no rinden bien y pueden morir. Los ataques de la plaga normalmente son esporádicos, localizados y difíciles de predecir; aunque es más probable en suelos que hayan sido sembrados anteriormente con pastos.

E. **Grillo topo, *Neocurtilla hexadactyla* (Perty), *Scapteriscus* spp. (Orthoptera: Grillotalpidae)**

El adulto es de color marrón claro y mide de 25 a 35 mm de longitud. Tiene las patas delanteras de tipo cavador y las usa para hacer galerías superficiales en el suelo. Este insecto prefiere suelos ligeros y húmedos.

El daño (Foto 8) lo efectúan las ninfas y adultos al alimentarse de las raíces y parte basal del tallo de plántulas de hasta 25 días de edad. Las plantas atacadas se marchitan y mueren, mostrando su tejido basal deshilachado. En algunos casos el insecto tiende a llevarse las plantitas hacia las galerías.



Foto 8. Daño causado por grillos.

F. **Afidos o pulgones, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Homóptera: Aphididae)**

Estos insectos son de color verde-gris o verde azulado, a menudo viven en grandes colonias en ambas superficies de la

hoja, en el cogollo y en las partes ocultas o semi-ocultas de la espiga. Las ninfas son producidas partenogénicamente por hembras aladas o ápteras, desarrollándose una generación en el lapso de 8 a 10 días. El incremento de la población es favorecido por períodos de tiempo seco.

Los pulgones, en todos los estadios biológicos, chupan la savia de las partes atacadas de la planta, ocasionando un amarillamiento y retardo en el crecimiento. La maleza que producen los pulgones causan ennegrecimiento del follaje debido al crecimiento de la fumagina.

Los áfidos son una plaga de menor importancia y al igual que otras está sujeta al control biológico ejercido por predadores y parasitoides.

IV. CONTROL DE LAS PLAGAS

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) está orientado fundamentalmente al manejo de las PLAGAS PRINCIPALES. Los componentes básicos de este sistema son el control cultural, biológico y químico.

A. Control Cultural

Este método consiste en crear un ambiente favorable para el cultivo y desfavorable para la plaga. Las prácticas culturales más importantes son:

1. Destrucción de rastrojos y residuos de cosecha

Uno o dos meses antes del comienzo de la época lluviosa, si no se efectúa la preparación mecánica del suelo, se debe recoger y quemar el rastrojo y los residuos de la cosecha anterior. En áreas mecanizadas deben desmenuzarse estos ma-

teriales con la rotativa e incorporarlos al suelo.

2. Rotación de cultivos

Las siembras alternadas de maíz con una leguminosa (soya, fréjol, maní), algodón o yuca interrumpen los ciclos de multiplicación de las plagas.

3. Asociación de cultivos

En pequeñas extensiones, las asociaciones de maíz-yuca, maíz-maní, maíz-fréjol reducen la presencia de plagas en ambos cultivos.

4. Preparación de suelo

La acción mecánica de arados y rastras destruyen una parte de larvas y pupas, dejando otra expuesta al sol y a la acción predatora de animales, (aves y otros insectos).

5. Siembras tempranas

Las siembras tempranas son menos atacadas que las tardías. La época oportuna de siembra es al inicio de las lluvias. En la época seca la siembra debe efectuarse tan pronto se levante la cosecha de la época lluviosa para aprovechar la humedad remanente del suelo.

6. Eliminación de plantas altamente infestadas o muertas

En el caso particular de *Diatraea* spp., la eliminación de larvas y pupas en plantas altamente infestadas o muertas reduce la proliferación de la plaga.

El uso de cultivares perfectamente adaptados a la región,

el uso de semilla certificada, la fertilización correcta, el control de malezas y una densidad poblacional adecuada, unidas a condiciones climáticas favorables, son factores que integradamente proporcionan a las plantas mejores condiciones para soportar el ataque de plagas.

B. Control biológico

Existen diversos agentes de control natural que atacan a las plagas del maíz, efectuando el control biológico de las mismas. Algunas plagas de carácter secundario son mantenidas en poblaciones bajas por la acción de enemigos naturales, pudiendo ocurrir lo mismo con las plagas principales, bajo determinadas condiciones.

Los enemigos naturales incluyen parasitoides, predadores y enfermedades causadas por microorganismos.

1. Predadores

Se denominan predadores aquellas especies que necesitan más de una presa para completar su ciclo biológico (Foto 9).



Foto 9. *Polistes*, predator.

Los predadores de mayor importancia en el cultivo de maíz son: hormigas (*Camponotus* sp.), chinches (*Geocoris* spp.), avispas (*Polistes* sp. *Synoeca* sp.), carábidos (*Calosoma* sp.), tijeretas (*Doru* sp.), sírfidos y coccinélidos.

2. Parasitoides

Se consideran parasitoides aquellas especies que necesitan de apenas un hospedero para completar su ciclo biológico. Como regla general, los parasitoides efectúan la oviposición sobre o dentro de huevos, larvas, ninfas o adultos de su hospedero. Las larvitas se desarrollan en el interior de su hospedero o sobre el mismo. Al final del proceso, el insecto parasitado muere y emergen las formas adultas del parasitoides. Los parasitoides de las plagas del maíz se concentran principalmente en los órdenes Díptera (moscas) e Hymenóptera (avispidas).

El *Trichogramma* spp. (Foto 10) y *Telenomus* sp. son avispidas diminutas que parasitan huevos de varias plagas del maíz, especialmente *Diatraea* spp. y *Mocis latipes* (Foto 11). El parasitismo natural causado por *Trichogramma* y *Telenomus* sobre huevos de *Diatraea* ha alcanzado hasta 82^o/o.

Las avispidas *Meteorus* sp., *Euplectrus* sp., *Chelonus* sp., y *Rogas* sp. y una mosca de la familia Tachiniidae son parasitoides de larvas del gusano cogollero *S. frugiperda*.

La mosca *Paratheresia claripalpis* y, las avispidas *Apanteles* sp. y un ichneumonídeo parasitan larvas de *Diatraea* spp. En condiciones naturales se ha registrado hasta 73^o/o de larvas de *Diatraea* parasitadas por la mosca *P. claripalpis*.

Como parasitoides de larvas del falso medidor, *M. latipes*, son muy importantes varias moscas de las familias Tachinii-

dae y Sarcophagidae, y ciertas avispas de las familias Braconidae y Chalcididae.



Foto 10. *Trichogramma*, adulto



Foto 11. Huevos de *Diatraea* parasitados y no parasitados por *Trichogramma*.

3. Enfermedades de insectos

Las enfermedades de los insectos son causadas por diversos microorganismos, especialmente hongos, virus, bacterias y nematodos. En condiciones favorables estos agentes ejercen un excelente control de ciertas plagas.

El hongo **Nomuraea rileyi** es responsable de la enfermedad blanca en larvas del gusano cogollero (Foto 12). En Ecuador, en condiciones naturales, se ha registrado hasta 52^o de larvas de esta plaga atacadas por este hongo.



Foto 12. "Enfermedad blanca"

Las pupas del falso medidor, *M. latipes*, son atacadas por el hongo *Cordyceps* sp. Este crece sobre la pupa del insecto formando una especie de ramillete blanco.

También se ha detectado la presencia de virus y/o bacterias que atacan larvas del gusano cogolero y *Diatraea* spp. Las larvas atacadas por estos agentes se tornan negras y aguadas.

C. Control químico

La utilización de la mejor combinación de prácticas culturales puede eliminar la necesidad de futuras acciones contra algunas plagas importantes (Ej: *Diatraea* spp.). Sin embargo, en situaciones de emergencia, cuando las plagas claves han recrudecido o las plagas secundarias estén fuera de control, deben tomarse las medidas adecuadas, en cuyos casos los insecticidas pueden ser el único recurso.

En el manejo integrado de plagas, la selección del insecticida, dosis, tiempo y forma de aplicación, deben ser cuidadosamente coordinadas a fin de evitar perturbaciones ecológicas derivadas del mal uso de los mismos. El umbral económico sirve para identificar cuándo y dónde la aplicación de insecticidas es verdaderamente justificada.

En el Cuadro 1 se ofrecen algunas informaciones sobre las principales plagas del maíz. Se indica la edad del cultivo en que la plaga preferentemente ataca, el umbral económico y las recomendaciones para su control. En el Cuadro 2 se presenta una lista de los insecticidas, dosis y formas de aplicación recomendadas para el control de plagas en maíz. En el Cuadro 3, se indican las características químicas, toxicológicas y modo de acción de los insecticidas mencionados en esta publicación.

CUADRO 1. TABLA DE DECISIONES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN MAIZ

ESTADO DE LA PLANTA	SISTEMA DE MUESTREO	NOMBRE DE LA PLAGA	UMBRAL ECONOMICO	DECISION 1/
Pre siembra	12 muestras de suelo de 0,25 m ² por 10 cm de profundidad	Orozco o gallina ciega, Grillo topo y gusanos cortadores	2 larvas o grillo/m ²	Tratamiento de semilla
Germinación crecimiento lento (hasta 30 dds) 2/	10 muestras de 10 plantas/sitio (total 100 plantas)	Gusanos cortadores, grillo topos y orozco	5 ^o /o plantas dañadas	Aspersión al suelo o cebo 3/
		Gusano cogollero	50 ^o /o plantas atacadas	Aspersión al follaje o cebo con arena 4/
		Polilla o barrenador del tallo	5 ^o /o plantas con huevos frescos	Liberación de Trichogramma spp. 20-30 pul ² /ha.
		Gusano cogollero	5 ^o /o plantas atacadas	Aspersión al follaje o cebo con arena 4/
Crecimiento rápido (desde 30 dds hasta la floración)	10 muestras de 10 plantas/sitio	Gusano cogollero	50 ^o /o plantas atacadas	Aspersión al follaje o cebo con arena 4/

DECISION 1/

UMBRAL ECONOMICO

NOMBRE DE LA PLAGA

SISTEMA DE MUESTREO

ESTADO DE LA PLANTA

5 ⁰ /o plantas con huevosc frescos	Polilla o barrenador del tallo		Liberación de Trichogramma spp. 20 pulg ² /ha
10 ⁰ /o plantas atacadas			Aspersión al follaje o cebo con arena 4/
3 larvas de 15 mm largo/planta y 30 ⁰ /o defoliación	Gusano ejército o langosta		Aspersiones al follaje
5 ⁰ /o de plantas con huevosc frescos	Polilla o barrenador del tallo	10 muestras de por sitio	Liberación de plantas Trichogramma spp. 20-30 pulg ² /ha
15 ⁰ /o plantas atacadas			Aspersión al follaje
3 larvas de más de 15 mm largo/planta y 30 ⁰ /o de defoliación	Gusano ejército langosta		Aspersión al follaje

Floración

DECISION 1/

UMBRAL ECONOMICO

NOMBRE DE LA PLAGA

SISTEMA DE MUESTREO

ESTADO DE LA PLANTA

<p>Maduración (desde formación del grano hasta el secado de los estilos)</p>	<p>10 muestras de 10 plantas por sitio</p>	<p>Gusano de la mazorca</p>	<p>30^o/o de mazorcas atacadas con larvas vivas</p>	<p>Aspersiones al follaje</p>
		<p>Gusano ejército langosta</p>	<p>3 larvas de más de 15 mm largo/planta y 30^o/o de defoliación</p>	<p>Aspersión al follaje</p>

- 1/ Consulte el Cuadro 2 para la selección del insecticida y dosis recomendada.
- 2/ dds = días después de la siembra.
- 3/ **INGREDIENTES PARA EL CEBO:** 25 kg de aserrín de madera o cáscara de arroz; 10-12 l de agua; 5 l de melaza ó 2,5 kg de azúcar y 250 g de triclorfon o carbaril.
- 4/ **PREPARACION:** Mezcle el insecticida en la mitad de la cantidad de agua y la melaza ó azúcar en la otra mitad. Vierta estas mezclas en la bomba de mochila y asperje sobre el aserrín o cáscara de arroz hasta obtener una mezcla uniforme. El cebo se prepara con arena e insecticida. La arena se coloca sobre una superficie de cemento o plástico y el insecticida se disuelve en un litro de agua, éste se coloca en una bomba de mochila, y se rocea poco a poco sobre la arena, revolviéndola simultáneamente con una pala hasta obtener una mezcla uniforme. Consulte el Cuadro 2 para la selección del insecticida y dosis.

CUADRO 2. INSECTICIDAS, DOSIS Y FORMAS DE APLICACION RECOMENDADAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN MAIZ

FORMAS DE APLICACION Y DOSIS (Prod. comercial)

INSECTICIDAS 1/ TRATAMIENTO DE LA SEMILLA 2/ ASPERSION AL SUELO 3/ ASPERSION AL FOLLAJE CEBOS CON ARENA 4/

Thiodicarb	600 cc/qq semilla			50 cc/tarro de arena 4/
Chorpirifos		700 cc/ha		50 "
Triazofos			500 cc/ha	50 "
Profenofos			500 cc/ha	50 "
Deltametrina			250 cc/ha	25 "
Landa cihalotrina			250 cc/ha	25 "
Carbaryl		700 g/ha	500 g/ha	50 g/tarro de arena
Triclorfon			500 g/ha	50 "
Diflubenzuron			250 g/ha	50 "

1/ Consulte el nombre comercial en el Cuadro 3.

2/ A la dosis indicada se agrega igual cantidad de agua.

3/ El suelo debe estar húmedo.

4/ Recipiente con capacidad de 20 litros.

CUADRO 3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS, TOXICOLÓGICAS Y MODO DE ACCIÓN DE LOS INSECTICIDAS.

NOMBRE COMUN	CATEGORÍA TOXICOLÓGICA 1/	GRUPO QUÍMICO	MODO DE ACCIÓN	NOMBRE COMERCIAL
Thiodicarb	II	Carbamato	Contacto	Semevin, Larvin
Clorpirifos	II	Organo fosforado	Contacto	Lorsban, Pynrex
Carbaryl	II	Carbamato	Contacto	Sevin, Ravión
Triazofos	Ib	Organo fosforado	Contacto	Hostathion
Profenofos	II	Organo fosforado	Contacto	Curraeron
Deltametrina	II	Pyretroide	Contacto	Decis 2,5 EC
Lamda cihalotrina	II	Pyretroide	Contacto	Karate
Triclorfon	II	Organofosforado	Contacto	Dipterex, Danex
Diflubenzuron	III	Misceláneo	Contacto	Dimilin

1/ *Categorías Toxicológicas:*

- Ia** = Extremadamente tóxico (etiqueta roja)
- Ib** = Altamente tóxico (etiqueta amarilla)
- II** = Moderadamente tóxico (etiqueta azul)
- III** = Ligeramente tóxico (etiqueta verde)

V. COMO MUESTREAR LAS PLAGAS DEL MAIZ

No existe un método de muestreo de insectos que sea igualmente eficiente para todas las especies, dependiendo su eficacia especialmente del hábito de las mismas.

Los gusanos cortadores, grillo, topo, gallina ciega, cutzo u orozco y el perforador menor del tallo deben ser muestreados antes de la siembra y en la época de germinación hasta 30 días después de la siembra. En el primer caso se debe tomar 8 muestras de suelo de $0,25 \text{ m}^2$ cada una ($50 \times 50 \text{ cm}$) por 10 cm de profundidad (total 2 m^2). El umbral económico es dos insectos por metro cuadrado. Para el segundo caso debe muestrearse 10 plantas en cada sitio y contar el número de plantas cortadas o dañadas. El umbral económico es 5^o/o de plantas dañadas.

Para el gusano cogollero, el barrenador del tallo, la langosta o gusano ejército y el gusano de la mazorca, se muestrean 10 plantas en cada sitio de muestreo. En el caso del gusano cogollero se cuentan únicamente las plantas dañadas. Para el barrenador se cuenta el número de masas de huevos y el número de plantas dañadas. En el caso de la langosta o gusano ejército, se cuenta el número de larvas mayores de 15 mm por planta y se estima visualmente el porcentaje de defoliación. El gusano de la mazorca se muestrea en función del número de mazorcas dañadas con presencia de larvas vivas. El umbral económico para estas plagas es el siguiente:

Gusano cogollero	50 ^o /o de plantas dañadas
Barrenador del tallo	5, 10 ó 15 ^o /o de plantas atacadas, de acuerdo al estado de desarrollo del cultivo, (Cuadro 1). Cuando se detectan las primeras posturas efectuar liberaciones de Trichogramma .

Langosta o ejército 3 larvas de más de 15 mm de largo por planta y 30^o/o de defoliación.

Gusano de la mazorca 30^o/o de mazorcas atacadas con presencia de larvas vivas

Se recomienda revisar el cultivo al menos una vez por semana. La confiabilidad de los resultados es proporcional al número de muestras efectuadas, razón por la cual se recomienda un mínimo de 10 muestras para cultivos de hasta 10 hectáreas. Cuando existieren áreas mayores se recomienda dividir en lotes inferiores a 10 ha, procurando que sean lo más homogéneos posible (fertilidad, edad de las plantas, variedad, etc.).

El recorrido para la toma de muestras debe ser de manera que la información sea lo más representativa del área evaluada. Se sugiere caminar en ZIG-ZAG en las dos diagonales del lote.

Para facilitar el muestreo de plagas en el campo se recomienda utilizar una planilla de evaluación o formulario, cuyo modelo se anexa en esta publicación.

**MANEJO DE PLAGAS EN MAIZ
PLANILLA PARA EVALUACION EN EL CAMPO**

PROPIETARIO	PRESIEMBRA
FINCA/HACIENDA	GERMINACION
LUGAR	CRECIMIENTO LENTO (< 30 dds)
FECHA DE SIEMBRA	CRECIMIENTO RAPIDO (> 30 dds)
FECHA DE MUESTREO	FLORACION
CULTIVAR	FORMACION DEL CHOCLO
EVALUADOR :	MADURACION

PLAGAS	SITIOS DE MUESTREOS										°/o ó	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	MEDIA
Trozadores e insectos del suelo	Insectos/m ²											
Plantas dañadas												
Gusano cogo- llero	Plantas dañadas											
Barrenador	Masas Huevos											
Langosta o ejército	Plantas dañadas											
	Larvas/ planta											
	°/o de defoliación											
Gusano de la mazorca	Mazorcas dañadas											

LITERATURA CONSULTADA

- ALVAREZ, A.R.** 1981. Ciclo de vida y descripción del gusano agrimensor, *Mocis latipes*. Revista ICA (Colombia) 16 (2): 57-63.
- ARIAS, M; MENDOZA, J.R. ; VALAREZO, O. y CHAVEZ, F.** 1992. Tecnología disponible para la problemática entomológica en cultivos del Litoral. INIAP. Boletín Técnico No. 69. 12 p.
- BORROR, D.J. and DELONG, D.W.** 1988. Introducao ao estudo dos insetos. Sao Paulo, Brasil, E. Blucher. 653 p.
- BOTTRELL, D.** 1979. Guidelines for integrated Control of maize pest. Roma. FAO. FAO, plant production and protection paper No. 18. 91 p.
- _____** 1979. Integrated Pest Management. Washington, D.C., U.S. Government Printing Office. 120 p.
- CEVALLOS, D.A.** 1976. Combate del gusano cogollero del maíz. Quito, Ecuador. INIAP. Boletín Divulgativo No. 72. 6 p.
- DENT, D.** 1991. Insect Pest Management. Wallingford, Inglaterra, CAB International, 604 p.

EVANS, D.; STANSLY, P. y MENDOZA, J.R. 1988. Weekly economic thresholds in corn for control of the fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Coastal Ecuador. In. EVANS, D. CH. 1988. Insect Pest Problems and control Strategies Appropriate to small-scale Corns Farmers in Ecuador. Tesis Ph.D. California, USA, University of California, Davis. p. 71-108.

ESPINOZA, D. H.R. 1982. Observaciones preliminares sobre el desarrollo biológico del falso medidor. *Mocis* sp. (Phalaenidae-Lepidoptera) en condiciones de laboratorio. Revista de la Facultad de Ciencias Agrícolas (Ecuador) 10 (1): 25-32.

FAJARDO, J. 1992. Biología, multiplicación y liberación de *Cotesia* (= *Apanteles*) *flavipes*, parasitoide del barrenador del tallo del maíz, *Diatraea saccharalis*. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agrícolas, 70 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; LIMA CARVALHO, R.; DE BATISTA, G.; BERTI FILHO, E.; POSTALI PARRA, J.; ZUCCHI, R.; ALVES, S. y VENDRAMIN, J. 1988. Manual de Entomología Agrícola. Sao Paulo, Brasil, CERES, 649 p.

GUIA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS EN MAIZ, SORGO Y FRIJOL. 1976. Managua, Nicaragua. MAG/FAO/PNUD. 58 p.

KING, A.B.S. y SAUNDERS, J.L. 1979. El control de la gallina ciega (*Phyllophaga* sp.) en maíz con insecticidas por métodos sencillos. Turrialba, (Costa Rica) 29 (1): 17-19.

KING, A.B.S. y SAUNDERS, J.L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Londres. Overseas Development Administration. 182 p.

MENDOZA, J.R. 1992. El barrenador del tallo del maíz, *Diatraea* spp. y su control. Quito, Ecuador. INIAP, Estación Experimental Pichilingue. Boletín Divulgativo No. 238. 11 p.

-----, 1993. Manejo Integrado de Plagas en Maíz. In. Seminario Taller "Manejo Integrado de Plagas en Maíz". Quevedo, Ecuador. Estación Experimental Pichilingue, 6 p. (mimeografiado).

PALIZ, V.N. y MENDOZA, J. R. 1985. Plagas del Maíz (*Zea mays*) en el Litoral ecuatoriano, sus características y control. Quito, Ecuador. MAG/INIAP/PNSV. 83 p.

-----, 1987. Ensayos de control integrado de plagas de soya y maíz. Quito, Ecuador. Revista Vegetal, (Ecuador) 2(2): 76-92.

SIFUENTES, J.A. 1976. Plagas del maíz en México; algunas consideraciones sobre su control. México. INIA-SAG. Folleto Divulgativo No. 58. 21 p.