

Manual de Plagas y Enfermedades en Maíz



Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



CAMPO
SUBSECRETARÍA DEL CAMPO



¡Súmate a las acciones del Programa Manejo Fitosanitario de Granos Básicos

**Síguenos en redes sociales
y manténte informado
de lo más relevante
del campo Guanajuatense**



Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato

Introducción

El cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en el Estado de Guanajuato a nivel nacional ocupa el 9° lugar en superficie sembrada con 185,569 hectáreas sembradas, con una superficie cosechada de 144,749 hectáreas, una producción de 259,886.76 toneladas con un valor estimado en 1,273.4 millones de pesos y un rendimiento promedio de 1.8 toneladas por hectárea (SIAP 2024, consultado en el año 2025). Sin embargo, en el cultivo de maíz en Guanajuato se tiene la presencia de plagas tales como: gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), gallina ciega (*Phyllophaga* sp), gusano elotero (*Helicoverpa zea*), secadera de raíz (*Fusarium* sp), chapulín (*Sphenarium* sp, *Melanoplus* sp y *Brachystola* sp) y chicharrita del maíz (*Dalbulus maidis*) lo que puede provocar daños en el cultivo en el orden del 30% o más en la producción.



Larva de gusano cogollero

El Comité Estatal de Sanidad Vegetal (CESAVEG) en coordinación con la Secretaría del Campo del Estado de Guanajuato implementa el programa de Manejo Fitosanitario de Granos Básicos con el objeto de apoyar la competitividad del cultivo de maíz en la entidad.



Adulto de gusano cogollero

Una de las acciones que contempla el programa es la divulgación de información técnica con respecto a plagas y enfermedades que sirva como apoyo a los agricultores en el manejo fitosanitario del cultivo para mejorar la condición del estatus de la sanidad en Guanajuato. Este manual tiene como objetivo servir de guía para la identificación de las plagas y enfermedades comunes en maíz.

Principales plagas en maíz

Trips (*Frankliniella* spp.)

La biología de este insecto consiste de cinco estadios: adulto, huevo, larva, prepupa y pupa. Los huevos son depositados en el tejido tierno de la planta y la eclosión se presenta en 2 a 14 días dependiendo de la temperatura. Las larvas de primer estadio empiezan a alimentarse pronto después de eclosionar. El ciclo de vida completo desde la oviposición hasta la emergencia del adulto varía desde los 22-44 días. Los trips causan su daño más severo en plántulas jóvenes y durante la formación de la mazorca permitiendo la entrada de patógenos como *Fusarium* spp.

Estrategias de manejo: Sembrar en labranza mínima. Utilizar semilla tratada o realizar tratamiento a la semilla con un plaguicida autorizado para proteger 20 días a la planta.

Momento oportuno de control: Al revisar 100 plantas y encontrar 10 individuos por planta se recomienda llevar a cabo una medida de control.



Daño en cultivo de maíz y larva de trips.

Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)

Los huevecillos están cubiertos con escamas. Las larvas al eclosionar tienen hábitos gregarios, canibalísticos y se establecen en el cogollo de la planta. Se presentan seis instares larvarios. Su ciclo es de 30 días en primavera y se alarga en invierno hasta 90 días. Pupa en el suelo a una profundidad de 2 a 8 cm. La duración de la vida del adulto es de 10 días.

Estrategia de manejo: Evitar siembras escalonadas. aplicar plaguicidas a base de reguladores de crecimiento y biorracionales (silice, aceite de Neem). Durante la aplicación alinear las boquillas de la aspersora al hilo del surco. Se recomienda consultar el Sistema de Alerta Fitosanitario de Guanajuato (SIAFEG) para conocer fechas tentativas del ciclo biológico de la plaga para determinar los momentos oportunos de control.

Momento oportuno de control: Al revisar 100 plantas y encontrar 20 plantas dañadas, con excremento fresco o presencia del insecto.



Daño en cultivo de maíz y larva de cogollero

Gusano soldado (*Mythimna unipuncta*)

La etapa larval pasa por cinco instares de desarrollo. La larva del cuarto instar come el 80% del follaje total que consumirá en todo su ciclo. La incidencia de estos insectos es muy irregular ya que aparecen de manera esporádica cada 2 o 3 años. Los adultos son de hábitos nocturnos, su primera generación se presenta en mayo y la hembra pone hasta 2,000 huevecillos durante su vida. Las larvas defolian principalmente maíz y sorgo.



Larva de soldado

Estrategias de manejo: Destruir las malezas de gramíneas principalmente de la orilla de las parcelas, al realizar un riego de auxilio ayuda a disminuir el daño de este insecto en la etapa de germinación de la planta. Utilizar plaguicidas autorizados.

Momento oportuno de control: Al revisar 100 plantas y encontrar 20 con daño, presencia o excremento del insecto.



Adulto de soldado

Gusano trozador (*Agrotis spp.*)

Los adultos emergen en primavera y ponen sus huevecillos en la superficie del suelo y tallo de la planta. Las larvas permanecen ocultas durante el día y en la noche se alimentan. Presentan hasta 7 instares de fase larval y su ciclo lo desarrolla en 30 días. Pupa en el suelo y dura 12 a 15 días.

Estrategias de manejo: Realizar un riego de auxilio ayuda a disminuir el daño de este insecto. Los plaguicidas autorizados deberán ser aplicados a la base de la planta con un volumen de agua superior a 300 l/ha.

Momento oportuno de control: Al revisar 100 plantas y encontrar 10 con daño, presencia o excremento del insecto. En lugares con antecedentes del ataque del insecto se recomienda realizar tratamiento a la semilla.



Larva y adulto de trozador

Gusano elotero (*Helicoverpa zea*)

El adulto es una palomilla de color amarillo pajizo con una mancha oscura casi circular cerca del centro de las alas anteriores. Las palomillas ponen sus huevecillos en las hojas tiernas del elote. Cada hembra pone hasta 3,000 huevecillos. Las larvas presentan seis instares. Presentan en el dorso una franja oscura con microespinas, dividida por una línea clara. La larva en su última fase de desarrollo cae al suelo para pupar a una profundidad de 3 a 20cm.

Estrategias de manejo: Se han observado buenos resultados en el control de esta plaga al liberar la avispa *Trichogramma pretiosum*, a una dosis de 40 in2/ha en 2 a 3 liberaciones en su periodo crítico, disminuyendo hasta un 30% de mazorcas afectadas.

Momento oportuno de control: Al observar las primeras posturas de huevecillos en el jilote de la mazorca realizar la liberación del organismo benéfico.



Larva recién emergida y adulto de elotero

Barrenador del tallo (*Diatraea grandiosella*)

La larva pequeña recién emergida del huevo se alimenta del follaje y posteriormente barrena el tallo y completa su ciclo dentro de la planta y en algunas ocasiones fuera para continuar con las generaciones que presenta la plaga durante su ciclo anual. Con el daño que causa a la planta provoca la presencia de *Fusarium sp.* Las larvas que se presentan en julio y agosto son las que provocan el daño severo de

este insecto en el cultivo del maíz.

Estrategias de manejo: Realizar aplicaciones de la avispa *Trichogramma pretiosum*, a una dosis de 40 in2/ha en 2 a 3 liberaciones, espaciados 7 días una de otra.

Momento oportuno de control: Al revisar 100 plantas y encontrar el 10% de puesta de huevecillos y/o presencia de daño.

Larvas y daño de *Diatraea grandiosella*



Frailecillo (*Macrodactylus mexicanus*)

Presentan una generación al año. Los adultos se alimentan de estructuras reproductivas de maíz alfalfa, frijol y manzano; viven de 3 a 6 semanas. Emergen del suelo en forma de adulto después de las primeras lluvias. Las hembras depositan sus huevecillos en el suelo. Las larvas se alimentan de la raíz de las plantas silvestres y cultivadas; el adulto provoca el daño al follaje cuando actúa como defoliador y destruye los cabellos del elote. Los adultos son

escarabajos de cuerpo largo y de color gris con amarillo. Posee patas largas, delgadas, color rojizo con espinas. Las larvas son más pequeñas y delgadas en relación con las de gallina ciega. Su identificación se efectúa por el raster (parte anal del insecto).

Estrategias de manejo: Plaguicidas con formulación a base de polvo controlan el adulto y para la fase de larva se recomienda el uso de plaguicidas específicos para el control de larvas de gallina ciega.



Raster de frailecillo



Adulto de frailecillo

Picudos (*Geraeus sinilis*, *Nicentrites testaceipes*)

Los adultos raspan las hojas, pero sin llegar a romperlas, por lo que en las hojas se observan lesiones blancas que llegan a fusionarse cuando existen altas infestaciones. Las larvas se alimentan de las raíces del maíz, provocando con ello el acame de las plantas. El cuerpo de adulto *G. senilis* es blanco con cuatro puntos oscuros a diferencia del *N. testaceipes*, este presenta patas de color rojizo. Los adultos se presentan desde julio a octubre.

Estrategias de manejo: Cuando se realizan aplicaciones dirigidas al control de gusano cogollero de manera indirecta se estará protegiendo la planta para esta plaga. El muestreo es básico para el control de este insecto en las 2 modalidades de siembra (riego y temporal).

Momento oportuno de control: Cuando se observen 3 adultos promedio en 100 plantas revisadas.



Plagas de la raíz

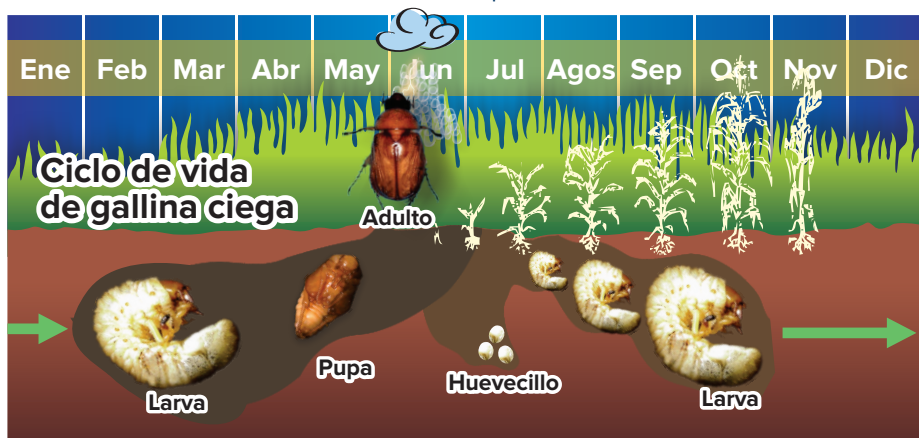
Gallina ciega (*Phyllophaga* sp., *Cyclocephala* sp., *Diplotaxis* sp., *Macrodactylus* sp., y *Paranomala*.)

La larvas son de color blanco cremoso, la cabeza es de color café, las patas son desarrolladas. Los adultos son de color pardo rojizo y otras tonalidades, emergen del suelo al acumularse 20 mm de lluvia al inicio del temporal y a los 28 días aparece la larva L1, durando hasta 6 meses en estado larval, para después pupar y formar una galería en el suelo como adulto. Presentan especies anuales y bianuales. Las primeras son las que afectan en mayor grado al cultivo de maíz.

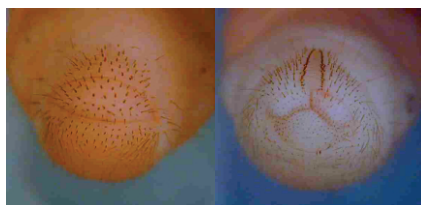
Estrategias de manejo: Preparar el terreno con un barbecho. El incremento de materia orgánica en suelos pobres aporta el mismo beneficio. Se recomienda realizar muestreos antes y después de la siembra para detectar

tempranamente a la plaga y con ello determinar los momentos oportunos de control. Utilizar plaguicidas químicos autorizados y hongos entomopatógenos como *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* para la disminución de daños en raíz. Se recomienda consultar el Sistema de Alerta Fitosanitaria del Estado de Guanajuato (SIAFEG) para conocer las fechas de aparición del primer estado larval de la plaga y con ello tomar las decisiones de control.

Momento oportuno de control: Realizar muestreos en mínimo cinco cepellones de 30 cm x 30 cm x 30 cm. Manejar un umbral económico menor a 0.5 larvas por sitio de muestreo. Incrementar la frecuencia del muestreo 28 días después de establecido el temporal, las revisiones deberán de ser semanales tomando en cuenta un periodo crítico de 60 días.



Raster de *Paranomala* sp. Raster de *Diplotaxis* sp.



Raster de *Cyclocephala* sp. Raster de *Phyllophaga* sp.

Araña roja (*Olygonychus mexicanus* y *Tetranychus* sp.)

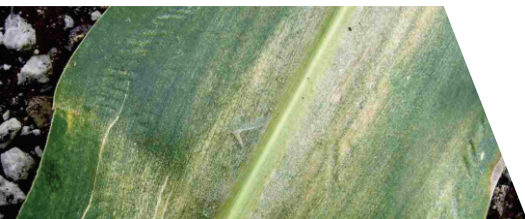
Esta plaga presenta siete generaciones. Cada hembra produce hasta 19 huevos por día. Los huevos son atados a las hojas o a una seda tejida por los ácaros adultos y eclosionan en 2 a 4 días. Presenta dos estadios ninfales, una generación necesita de 1 a 4 semanas. Poblaciones dañinas económicamente importantes aparecen durante junio, julio, agosto; Particularmente si el clima es caliente, ventoso y seco. Los efectos sobre el rendimiento son más severos cuando los ácaros dañan las hojas a nivel de la mazorca.



Adulto de araña roja (*Tetranychus urticae*)

Estrategias de manejo: Realizar un riego ayuda a disminuir la población de ácaros. Aparece como problema desde la floración del cultivo. Aplicaciones con azufre (en polvo) resulta una alternativa de control, aunque si persiste el tiempo seco se deberán realizar varias aplicaciones. Por el tamaño del cultivo el control químico se dificulta.

Momento oportuno de control: Al detectar la aparición de las primeras telarañas en las hojas de la parte inferior del maíz.



Daño en hoja de maíz

Chapulines (*Sphenarium* sp, *Melanoplus* sp)

Estos insectos devoran las hojas y partes tiernas de la planta. El ataque lo inician en los bordes de las parcelas, ya que las hembras depositan su paquete de huevecillos en las grietas de los terrenos sin laboreo. Presentan cinco estados ninfales. Cuando se tiene el tercer estado ninfal en campo, significa que ha emergido la población total de este ciclo del cultivo y en donde se comienza a realizar las acciones de control. Después del quinto estado ninfal comienza la fase gregaria del insecto y donde consume la mayor cantidad de alimento.



Adulto de *Melanoplus* sp

Estrategias de manejo: El empleo de hongos entomopatógenos a base de *Metarhizium anisopliae* var. *acridum*, resulta una herramienta ecológica para el control de esta plaga. Estas aplicaciones se recomiendan realizarlas en zonas gregarígenas o potreros en donde el insecto se encuentra confinado de manera natural.



Adulto de *Sphenarium sp*

Momento oportuno de control: Al observar fuera de la parcela más de 15 chapulines/m² en pastizales y baldíos y de 5 o más chapulines/m² dentro del cultivo.

Gusano de alambre (*Agriotes sp.*)

Son insectos de cuerpo duro, alargado, cilíndrico y negro rojizo; pueden alimentarse de semillas en germinación, raíces y pueden barrenar las partes subterráneas de las plántulas. Las larvas pasan 5 años en el suelo donde se alimentan, mudando 2 veces en el año. Suelos en donde se adicionan estiércol son propensos al ataque de este tipo de insectos.

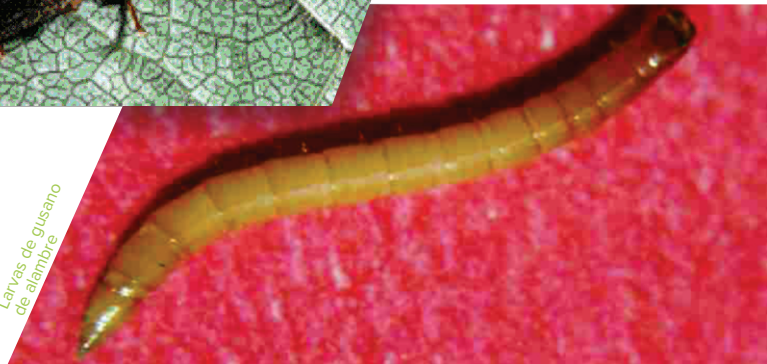
Estrategias de manejo: El tratamiento a la semilla con un plaguicida autorizado proporciona la protección 20 días, para que la germinación del maíz sea satisfactoria y no se pierda planta con el ataque de este insecto.

Momento oportuno de control: Al encontrar 3 gusanos en 10 sitios de muestreo revisados (cepellones de 30x30x30 cm).



Adulto de *Agriotes sp*

Larvas de gusano de alambre



Gusano alfilerillo (diabrotica) (*Diabrotica virgifera zeae*)



Adulto de diabrotica

El adulto es una catarina de color verde opaco con amarillo, aparece a los 45 días de haber comenzado el ciclo biológico del insecto. Las larvas son de color blanco cremoso con la cabeza de color café oscuro. El primer estado larval aparece a los 25 días después del riego de nacencia o del establecimiento del temporal. El daño principal lo realiza la larva al alimentarse de la raíz. Aparece como problema en suelos arcillosos. Las plantas dañadas presentan síntomas de falta de agua aún cuando exista buena humedad en el suelo, además el daño disminuye la capacidad del anclaje y soporte de la planta, lo que ocasiona el “cuello de ganso” y la caída de la planta.

Estrategias de manejo: La rotación de cultivos disminuye la población de este insecto. Las fechas de siembra tempranas escapan al daño severo de la misma en riego. El intercalar frijol con maíz ofrece la misma condición. El estimular el desarrollo radicular ayuda a soportar ataques severos de esta plaga. El uso de plaguicidas

químicos autorizados con modo de acción sistémica aumentan la efectividad de control para este insecto. Se establece como un periodo crítico 60 días después de la nacencia, se ha observado que al controlar los adultos de diabrotica antes de la oviposición ayuda a reducir los niveles de infestación de larvas para el siguiente ciclo de cultivo. Utilizar trampas amarillas con pegamento para establecer poblaciones de adultos y utilizarlo como esquema de monitoreo por tres semanas. Se recomienda consultar el Sistema de Alerta Fitosanitario del Estado de Guanajuato (SIAFEG), para conocer las fechas de aparición del primer estado larval de la plaga y con ello tomar decisiones de su manejo.

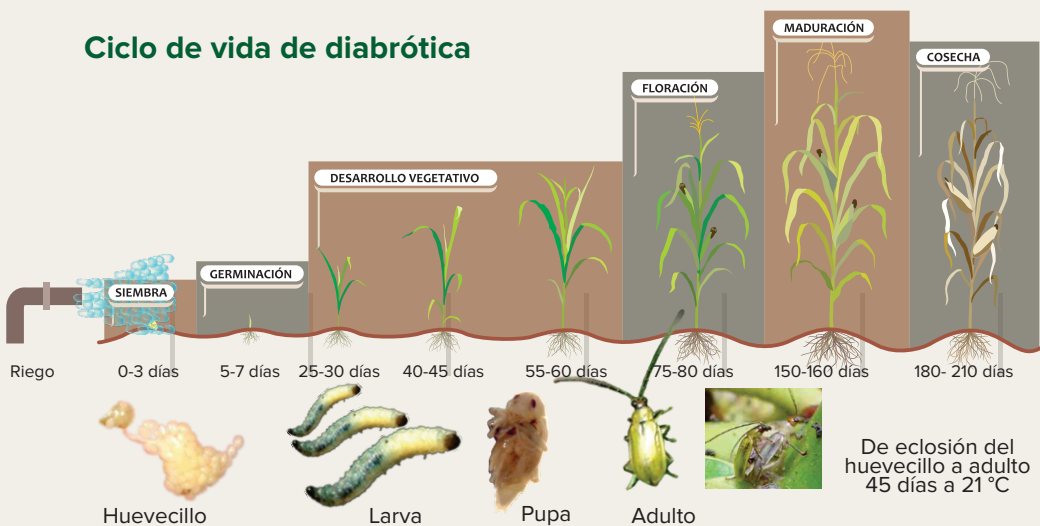
Momento oportuno de control:

Realizar muestreos en mínimo cinco cepellones de 30 cm x 30 cm x 30 cm. Manejar un umbral económico menor a 0.5 larvas por sitio de muestreo.



Raíces y tallo con daño de diabrotica

Ciclo de vida de diabrotica



Catarina del maíz (*Colaspis sp.*)

La hembra oviposita en el suelo hasta 85 huevos. Los huevos son colocados en grupos de 5 a 45. Estos eclosionan a los 5 a 7 días. La fase larval continúa en el suelo durante 30 a 90 días. En este estado se alimenta de raíces de gramíneas. La larva alcanza hasta 1 cm de tamaño, es de color blanco. Puede encontrarse generalmente entre 5 y 8 cm en el suelo. La pupa es típica de los coleópteros de color crema y con apéndices evidentes. Se ha observado que el ciclo desde huevo a adulto puede alargarse hasta cuatro meses. Al emerger el adulto es muy activo, vuela hacia el follaje, aunque hace mordeduras no llega a afectar al cultivo bajo este estado, su principal daño lo realiza en forma de larva sobre todo cuando la planta es pequeña, se presenta en suelos con diferentes texturas (arena, arcilla y limo).

Estrategias de manejo: Se toma el manejo recomendado para plagas del suelo como larvas de gallina ciega.

Momento oportuno de control: Realizar muestreos en mínimo cinco cepellones de 30 cm x 30 cm x 30 cm. Manejar un umbral económico menor a 0.5 larvas por sitio de muestreo.



Larvas de catarina del maíz y adulto de *Colaspis sp.*

Principales enfermedades en maíz

Carbón de la espiga (*Sphacelotheca reiliana*)

El patógeno se presenta en la etapa de floración de la espiga y formación de mazorca. En infecciones tempranas se reduce el desarrollo de la planta y las espiguillas no se forman, observándose en su lugar una masa negra de esporas. Las mazorcas afectadas se sienten suaves al tacto y al cortarlas se observa una masa polvorienta de color café oscuro que esta cubierta por un tejido blanco. El efecto colateral de la infección es el achaparramiento de la planta. Los residuos de cosecha enfermos pueden ser una importante fuente de inóculo,

además de que las esporas pueden mantener su viabilidad en el suelo hasta por 10 años. La enfermedad no puede diseminarse de planta a planta en el mismo ciclo de cultivo, dado que el inóculo (esporas) se forman hasta el final del cultivo cuando ya no hay plántulas susceptibles.

Estrategias de manejo: Rotación de cultivo, el uso de materiales genéticos tolerantes. La aplicación de fungicidas a la semilla y al suelo son opciones de manejo brindando una protección a la planta para evitar el establecimiento del patógeno.



Carbón de la espiga en cultivo de maíz



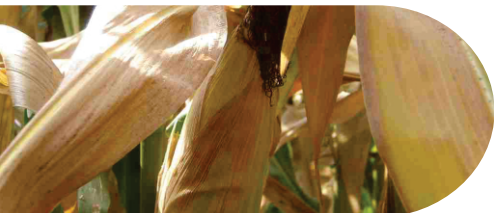
Pudrición de la raíz (*Pythium sp*, *Diplodia maydis*, *Fusarium spp*)

La infección ocurre desde la fase de la semilla, durante la germinación y el desarrollo del cultivo. La pudrición postemergente se caracteriza por contener el inóculo en la raíz de la plántula, presentando un color amarillento, falta de vigor y estrangulamiento a nivel de la base del tallo, ocasionando la muerte prematura de la misma. Las condiciones que favorecen la presencia de estos hongos son suelo pobremente drenados, con excesiva compactación y una temperatura base de 10-13°C.



Síntoma de pudrición en mazorca

Estrategias de manejo: Para disminuir el inóculo en campo es recomendable la rotación de cultivo y triturar los residuos de cosecha una vez terminado el cultivo, sobre todo si éste es de la misma familia de gramíneas. El tratamiento realizado a la semilla se efectúa con fungicidas específicos protegiendo a la planta 20 días después de la aplicación. El tratamiento con *Trichoderma sp* y *Bacillus subtilis* han demostrado ser efectivos para este tipo de patógenos.



Raíz afectada por pudrición

Pudriciones del tallo (*Macrophomina phaseolina*, *Fusarium spp*, *Diplodia maydis*, *Pythium sp*)

Después de la polinización y al aproximarse la madurez de las plantas, el micelio del hongo se activa e invade sus nudos bajos. Condiciones secas al inicio de la estación y temperaturas de 28-30°C, seguidas de tiempo húmedo, 2-3 semanas después del llenado de grano, favorece la pudrición. Alto contenido de nitrógeno y bajo de potasio además de una densidad excesiva de plantas son favorables al hongo. Son una continuación de las pudriciones de raíz e intermedias

Pudrición del tallo en maíz



Síntoma de pudrición en mazorca

para la pudrición de las mazorcas. Con el uso cada vez más extenso de siembra de semillas híbridas en nuestro país se ha incrementado este problema.

Estrategia de manejo: La inoculación de fungicidas del orden biológico como *Trichoderma sp.* y *Bacillus subtilis* en la semilla y al suelo pueden servir como una estrategia de manejo preventivo para que no se exprese la enfermedad en mayor grado.

Manchas foliares o tizón (*Helminthosporium maydis*)



Planta joven con síntoma de mancha foliar

El daño es causado por la pérdida del área foliar disminuyendo la captación solar (fotosíntesis), pérdida de peso de grano. Cuando apenas comienza a formarse, las lesiones son pequeñas y romboides y a medida que maduran se van alargando, éstas al fusionarse produce una quemadura extensa en el follaje.

Estrategias de manejo: La rotación de cultivos, materiales tolerantes, fecha de siembras tempranas, eliminación de malezas dentro del cultivo, tratamiento a la semilla y nutrición balanceada con contenidos óptimos de potasio ayudan a disminuir la afectación de esta enfermedad en campo. La aplicación de fungicidas preventivos a base de estrobilurinas apoyan el manejo de la enfermedad.

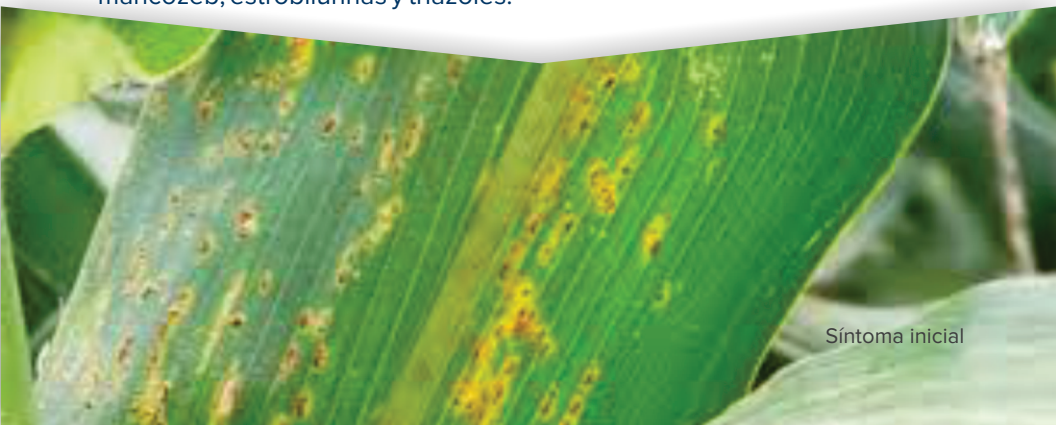


Síntoma de tizón en hoja

Roya del maíz (*Puccinia sorghi*, *P. polyspora*, *Physopella zeae*)

Su área de distribución se limita a zonas calientes y húmedas, suele ser problema si se presenta en estadios jóvenes de la planta y carecen de importancia en los avanzados. Las temperaturas de 16 a 23 °C y humedades al 100% favorecen el desarrollo de *P. sorghi*.

Estrategias de manejo: La eliminación de hospederos alternos (malezas) ayudan a romper el ciclo del hongo. La rotación de cultivo disminuye el inóculo del hongo. Se puede realizar la aplicación de fungicidas como el mancozeb, estrobilurinas y triazoles.



Síntoma inicial

Principales malezas en maíz

Chayotillo (*Sicyos deppei*)

Hierba anual, trepadora, posee zarcillos y es áspera en toda su superficie. Hojas palmatilobuladas con 3 a 5 lóbulos obtuso. Inflorescencias axilares con flores femeninas en el extremo de un escapo de 2 cm, cáliz en forma de copa y corola acampanada de 5 divisiones. Presenta una semilla aovada. Esta maleza causa problemas en la cosecha por su hábito trepador, acamado el maíz.



Inflorescencia de chayotillo

Estrategias de manejo: La aplicación de herbicidas a base de 2,4 D más ingredientes como picloram o dicamba resultan una opción de control químico para esta maleza. Además de otros ingredientes a base de sulfonil ureas. El control mecánico o deshierbe es una actividad viable a realizar en forma manual o mecanizada.



Invasión a cultivo

Correhuela (*Convolvulus arvensis*)



Planta joven de Correhuela

Presenta un sistema radicular muy extenso, llega a medir hasta 6 m. Es una maleza persistente que se propaga por rizomas y semillas. Las hojas son lanceoladas en forma de punta de flecha con lóbulos punteados en las bases. Es considerada una de las 10 peores malezas del mundo, la producción

puede reducirse a un 50% con altas poblaciones.

Estrategias de manejo: El control mecánico no es viable para esta maleza por sus condiciones de persistencia. El control químico se recomienda en dosis altas con ingredientes como glifosato y dicamba.



Inflorescencia de Correhuela

Coquillo (*Cyperus sp.* CYPERACEAE)

Por su capacidad de propagación y rápido crecimiento, el coquillo llega a producir hasta 40 toneladas de materia fresca, lo cual reduce la disponibilidad de agua para el cultivo. Esta maleza puede reducir el contenido de nitrógeno en un 23% y de potasio en 21%. El periodo crítico de competencia es a los 20 días posteriores a la siembra, observando una reducción de rendimiento hasta un 40% de grano al estar expuesto durante todo el ciclo de cultivo. Presenta efectos tóxicos inhibiendo la germinación, además de ser hospedero de hongos como *Fusarium sp.* *Puccinia sp.* además de nematodos *Meloidogyne sp* y *Rotylenchus similis*. La semilla puede durar viable por espacio de 8 años.

Estrategia de manejo: Un manejo equilibrado en la fertilización ayuda a soportar la presencia de esta maleza en el cultivo. La sombra que produce el maíz a los 35-45 días reduce el crecimiento de esta maleza. Lo más recomendado para reducir poblaciones de coquillo son los rastreos cada 10 días durante la época seca, ya que se expone el sol a los tubérculos para su deshidratación. Herbicidas preemergentes con efecto sellador son una alternativa de control. Realizar un riego muerto para posteriormente eliminar la maleza nacida en forma mecanizada.



Plántula



Planta en crecimiento



Inflorescencia de Coquillo

Zacate Jhonson (*Sorghum halepense* L. POACEAE)

Son plantas perenes de reproducción sexual y asexual; se propagan tanto por semillas como vegetativamente. La presencia de órganos de reserva que se encuentran enterrados en el suelo, tales como rizomas, tubérculos, bulbos y raíces engrosadas hacen a este tipo de plantas las más difíciles de controlar y las más problemáticas para la agricultura. Inmediatamente que se presentan condiciones favorables, rebrotan y cubren el área; normalmente se observa que son muy sensibles al sombreado. *Cynodon dactylon*, *Sorghum h.* y *Cyperus* sp se les considera productoras de sustancias alelopáticas.



Plántula

Estrategias de manejo: El control mecánico resulta viable para esta maleza. En pre emergencia al cultivo se recomienda el uso de glifosato y en post emergencia al cultivo se opta por el uso de herbicidas a base de sulfonilureas. En caso de utilizar estos últimos es importante no utilizar plaguicidas organofosforados (ejemplo: clorpirifos etil), para evitar fitotoxicidad en el cultivo. La aplicación de plaguicidas de este orden se podrán realizar 15 días antes o después de haber utilizado el herbicida mencionado.



Inflorescencia de Zacate

Estrategia de manejo integrado para el control de gusano cogollero

Las estrategias de manejo integrado de gusano cogollero buscan reducir los niveles de infestación de la plaga con fundamento en el muestreo para determinar los niveles poblacionales. Es importante que los agricultores y los profesionales fitosanitarios en la protección de cultivos adopten una actitud preventiva en el manejo de gusano cogollero.

Muestreo y detección

Después de la emergencia del cultivo se deben realizar muestreos semanales para detectar oportunamente los primeros brotes de la plaga. Se puede monitorear la llegada de los adultos a la parcela a través de la instalación de trampas con feromonas de atracción sexual. Si se requiere información de las trampas con feromonas solicitarla al CESAPEG. Para el muestreo de gusano se deben ubicar 10 sitios de la parcela revisando 10 plantas por sitio de muestreo desde la

emergencia del cultivo, con el fin de detectar los huevecillos y larvas de primer y segundo instar, para determinar de esta manera los porcentajes de incidencia, los primeros daños y el momento oportuno para realizar las medidas de control. Si al revisar 100 plantas durante el muestreo semanal se detectan más de 20 plantas con incidencia de gusano cogollero es importante que se implemente una medida de control.



Masa de huevecillos

Larvas recién eclosionadas

Daño severo

Muestreo semanal

Trampeo de adultos con feromona



Sistema de alerta fitosanitaria

El Sistema de Alerta Fitosanitaria del Estado de Guanajuato tiene como propósito aportar información útil que sirva de apoyo a los productores agrícolas y a los profesionales en sanidad vegetal de los cultivos en la toma de decisiones, así como proporcionar herramientas que permitan dimensionar los principales problemas fitosanitarios en el Estado, predecir el comportamiento de los organismos plaga y diseñar estrategias de prevención y control de los mismos.

- Identifica las etapas susceptibles del cultivo al ataque de gusano cogollero, la etapa más crítica es desde la emergencia y hasta los 60 días, aunque esta plaga está presente hasta la fase productiva del maíz (mazorca).
- Después de la emergencia del cultivo se realizan muestreos semanales para detectar oportunamente los primeros brotes de la plaga y así disminuir los daños ocasionados por la misma.
- El muestreo se debe realizar en 5 de oros, revisando 20 plantas por sitio de muestreo, de esta manera podrás detectar a la plaga en sus primeras etapas larvales, cuando su control es más efectivo.
- Monitorea la llegada de los adultos del gusano cogollero (palomilla) a la parcela a través de la instalación de trampas con feromonas de atracción sexual.
- Si al revisar 100 plantas durante el muestreo semanal detectas más de 20 plantas con presencia y daño del gusano cogollero es importante que implementes una medida de control.

Municipios:

Abasolo

Localidades:

Maritas

En cada fila se estima el ciclo de desarrollo de *Spodoptera frugiperda* a partir de la fecha de captura de adulto. Para identificar los estadios que posiblemente están presentes en tu parcela es importante que ubiques dentro de estas filas la fecha actual.

Los datos meteorológicos empleados para el análisis se obtuvieron de la siguiente estación meteorológica debido a que es la más cercana a su área de cultivo.



Fecha Captura	Huevo/crío	Larva 1	Larva 2	Larva 3	Larva 4	Larva 5	Larva 6	Pupa	Adulto
13 marzo	14 marzo - 19 marzo	20 marzo - 27 marzo	28 marzo - 31 marzo	01 abril - 04 abril	05 abril - 08 abril	09 abril - 12 abril	13 abril - 17 abril	18 abril - 02 mayo	03 mayo - 05 mayo
06 marzo	07 marzo - 13 marzo	14 marzo - 20 marzo	21 marzo - 26 marzo	27 marzo - 30 marzo	31 marzo - 04 abril	05 abril - 08 abril	09 abril - 13 abril	14 abril - 28 abril	29 abril - 02 mayo
27 febrero	28 febrero - 05 marzo	06 marzo - 13 marzo	14 marzo - 17 marzo	18 marzo - 23 marzo	24 marzo - 28 marzo	29 marzo - 02 abril	03 abril - 08 abril	09 abril - 23 abril	24 abril - 27 abril
20 febrero	21 febrero - 25 febrero	26 febrero - 03 marzo	04 marzo - 08 marzo	09 marzo - 13 marzo	14 marzo - 19 marzo	20 marzo - 26 marzo	27 marzo - 01 abril	02 abril - 18 abril	19 abril - 21 abril
13 febrero	14 febrero - 19 febrero	20 febrero - 24 febrero	25 febrero - 01 marzo	02 marzo - 05 marzo	06 marzo - 12 marzo	13 marzo - 17 marzo	18 marzo - 26 marzo	27 marzo - 14 abril	15 abril - 17 abril

Se establece que la mayor parte de plaguicidas utilizados para su control presentan efectos de control aceptables con tamaños larvales de L1 a L3.

Control cultural y rotación de cultivos

La preparación del terreno y la eliminación de malezas tiene una contribución importante en la reducción de las poblaciones de la plaga, las pupas que permanecen en el suelo pueden ser controladas con esta actividad exponiéndolas a depredadores y a las condiciones adversas, así como, evitar la posibilidad

de que la plaga encuentre hospederos alternos que hacen más difícil el combate de ésta por mantener un reservorio de la misma. En la rotación de cultivos se ha demostrado que sistemas variables de rotación, donde el maíz no constituye una cosecha permanente contribuye a una menor incidencia de esta plaga.

Barbecho para eliminación de larvas



Práctica de cultivo para eliminación de malezas



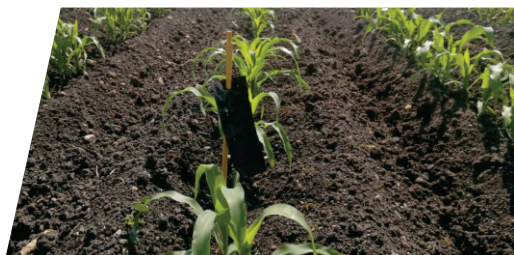
Control etológico

El objetivo de este tipo de estrategias de manejo integrado de plagas es disminuir la carga química de plaguicidas, como regla general con la presión presente de gusano cogollero en la región centro-bajo Guanajuatense se requiere mínimo de dos aplicaciones de plaguicidas durante el desarrollo del cultivo de maíz y con la instalación en la siembra de 30

dispersores de feromonas de confusión por hectárea tratada en parcelas de maíz el resultado sería el realizar una sola aplicación de plaguicida específico para el control de *S. frugiperda* esto al rebasar el umbral económico del 20% de plantas con síntomas de daño para esta plaga, mejorando el estatus fitosanitario del maíz en la entidad.

Confusión sexual. Este principio consiste en difundir en las parcelas grandes cantidades de feromona destinadas a estimular los machos, generalmente el sexo receptor de la feromona en los lepidópteros. Estos no logran hacer la diferencia entre las señales emitidas por las hembras vivas y los difusores de la feromona sintética, y por lo tanto son incapaces de localizar su pareja para fecundarla, lo que se traduce en una fuerte disminución de la población del insecto plaga en la siguiente generación. Esta es una práctica que se adapta particularmente bien a densidades de población relativamente bajas, ya que los insectos

Presentes en muy altas densidades optan por medios de comunicación alternos a los químicos para localizar su pareja, como por ejemplo las señales visuales o acústicas.



Control biológico

Esta estrategia se basa en la utilización de organismos como hongos, virus, nematodos y bacterias que atacan a los insectos plaga de forma natural. Los entomopatógenos más exitosos para el combate de gusano cogollero son: la bacteria *Bacillus thuringiensis*, el virus de la poliedrosis nuclear (VPN) y los hongos *Metarhizium rileyi*, *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*.

Los parasitoides suelen identificar a su hospedero mediante diversas señales sensoriales, una vez que ubican la masa de huevecillos los ovipositan para establecer un control biológico de la

plaga, por ejemplo: *Trichograma spp.*

Los depredadores se alimentan de insectos plaga en su mayoría son generalistas; el insecto que consumen se conoce comúnmente como presa, su control lo dirigen a huevecillos y larvas pequeñas, un ejemplo: es el caso de la catarina (*Coleomegilla maculata*), esta es conocida con efectividad para el control de larvas pequeñas y huevecillos de gusano cogollero.



Larvas de gusano cogollero infectadas por el hongo *Metarhizium rileyi*

Control biorracional



Semilla de higuera

Las aplicaciones de plaguicidas biorracionales son efectivos para el control de huevecillos y larvas pequeñas de las plagas, entre los que destacan: aceites vegetales, aceites minerales, jabones agrícolas, extractos plantas y semillas a base de: neem, paraíso, ajo, canela, higuera, chicalote, quassia amara y piretrinas naturales, siendo una opción para la estrategia de manejo integrado de plagas. Todos estos productos son compatibles entre ellos y se caracterizan por tener en su mayoría un bajo impacto a la fauna benéfica.

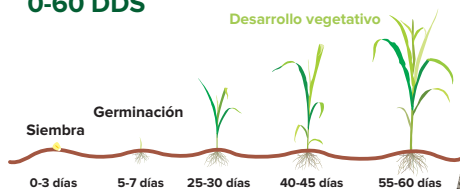


Control químico

Se debe primeramente calibrar el equipo de aplicación. La aplicación se debe dirigir al hilo del cultivo utilizando boquillas de cono lleno, empleando un volumen de 300 litros de agua por hectárea y para ayudar en la efectividad del plaguicida es recomendable usar coadyuvantes (adherente). El tamaño de larva adecuada para lograr un buen control es de L1 a L3, ya que si la aplicación se hiciera en un tamaño de larva más grande podría reducir la efectividad. Se recomienda que posterior a los días de reingreso indicado por etiqueta

del producto aplicado se corrobore en campo la efectividad de la aplicación. Revisar periódicamente el cultivo para detectar oportunamente las siguientes generaciones de la plaga y constatar si se requiere realizar una aplicación extra. El periodo crítico de control para gusano cogollero es desde la emergencia del cultivo hasta los 60 días posteriores. Es necesario utilizar el equipo de protección personal para la aplicación de plaguicidas (mascarilla, lentes, overol, botas de trabajo y guantes).

0-60 DDS



Periodo crítico



Aplicación dirigida al cogollo de la planta

Cuadro de plaguicidas para el control de Gusano Cogollero en Maíz.

Ingrediente Activo	MoA IRAC	Subgrupo químico	Formulación %	Dosis/ha	pH óptimo del agua	Efectividad
Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de la acetilcolina-sitio L						
Spinetoram	5	Spinosines	SC 5.87	75 A 100 ml	7	Sistema nervioso L1 a L3
Moduladores alostéricos del canal de cloro dependiente del glutamato						
Benzoato de enamectina	6	Avermectinas	CE 2.12	100 A 400 ml	7	Sistema nervioso y muscular L1 a L3
Bloqueadores de canal de sodio dependiente del voltaje						
Indoxacarb	22A	Indoxacarb	CE 15.84	100 - 250 ml	7	Acción nerviosa L1 a L3
Moduladores del receptor de la rianodina						
Clorantroliniprol	28	Diamidas antranílicas	SC A18.4	75 - 125 ml	7	Acción nervioso y muscular L1 a L3
Moduladores del receptor de la rianodina						
Flubendiamide	28	Diamidas antranílicas	SC 39.00	75 - 100 ml	7	Acción nervioso y muscular L1 a L3
Inhibidores de la biosíntesis de quitina que afectan a CHS1						
Diflubenzuron	15	Benzoylureas	SA 22.00	200 - 300 ml	6 a 7	Regulación del crecimiento L1 a L2
Inhibidores de la biosíntesis de quitina que afectan a CHS1						
Novaluron	15	Benzoylureas	CE 9.34	100 - 150 ml	6 a 7	Regulación del crecimiento L1 a L3
Agonistas del receptor de ecdisona						
Methoxyfenozide	18	Diacylhydrazinas	F 23.26	125 - 170 ml	7	Regulación del crecimiento L1 a L2
Inhibidores de la biosíntesis de quitina que afectan a CHS1						
Teflubenzuron	15	Benzoylureas	SC 13.5	250 - 300 ml	6 a 7	Regulación del crecimiento L1 a L3
Disruptores microbianos de las membranas digestivas de insectos						
Bacillus thuringiensis var kurstaki	11A	Insecticida microbiano	FW 10.3	0.5 - 1.0 kg	6	Sistema digestivo L1 a L2
Derivado de Dihaloprenos. Compuestos de modo de acción desconocido o incierto						
Piridatiil	UN	Derivados de Dihalopreno	CE 44.9	100 - 125 ml	6	Inhibe la síntesis de proteínas a nivel celular L1 a L3
Compuestos de modo de acción desconocido o incierto						
Azadiractina	UN	Insecticida botánico	EC 4.5	500 - 750 ml	6	Regula el crecimiento inhibiendo la síntesis de proteínas a nivel celular L1 a L2

Cuadro de plaguicidas para el control de plagas rizófagas en maíz

PLAGUICIDA	INGREDIENTE ACTIVO	CONCENTRACIÓN %	FORMULACIÓN	DOSIS	IRAC	IS	KoC
Químico	Bifentrina-Imidacloprid	0.3-0.4 (4.5+22.8)	Gran-Liq	20-30 kg (1.0-1.25 lt)	3A+4A	30	No móvil-Móvil **
Químico	Diazinon	5	Granulada	20-30 kg	1B	SL	No móvil
Químico	Teflutrina	2	Granulada	15-20 kg	3A	30	No móvil
Químico	Clorpirifos etil	5 (40.18)	Gran-Liq	15-25 kg (3.0-4.0 lt)	1B	21	No móvil
Químico	Terbufos	5	Granulada	20 kg	1B	60	No móvil*
Químico	Permetrina	0.8	Granulada	20-30 kg	3A	7	No móvil
Químico	Clorpirifos etil-Bifentrina	3, 0.3	Granulada	20-30 kg	1B+3A	21	No móvil
Químico	Bifentrina	0.3	Granulada	15-25 kg	3A	30	No móvil
Químico	Fipronil	1.5 (39.3)	Gran-Liq	12 kg (0.3-0.5 lt)	2	90	No móvil*
Químico	Clotianidin	23.6	Líquido	0.6-0.8 lt	4A	60	Móvil***
Biológico	Metarhizium anisopliae	1 x 10 ¹²	Gran-Liq	5 kg (2.0 lt)	UNF	SL	No móvil
Biológico	Beauveria bassiana	1 x 10 ¹²	Gran-Liq	5 kg (2.0 lt)	UNF	SL	No móvil
Biorracional	Tagetes sp	90	Líquido	1.0-1.5 lt	UN	SL	No móvil*

MdA NERVIOSO INCIERTO

SL: Sin Limites



Cuadro de plaguicidas para el control de plagas en maíz

Plaga	Tipo de control	Plaguicida	Tipo de aplicación	Dosis/ha	ISA
Trips	Químico	Imidacloprid 2.3 % Polvo dispersable	Tratamiento a semilla	0.5 L/20 kg semilla	S/L
		Dimetoato 37.4% CE	Follaje	1 L	28
		Clorantroprole 48.7% SC	Tratamiento a semilla	50-70 ml / 100,000 semillas	S/L
Gusanos (Complejo Lepidópteros)	Químico	Spinoteram 5.87% SC y otros	Follaje	75-100 ml	1
	Biológico	Bacillus thuringiensis var Krustaki 10.3% DF	Follaje	0.75-1 kg	S/L
Picudos	Químico	Lambda cialotrina 5.1% CS	Follaje	300 ml	1
	Biológico	Beauveria bassiana un mínimo 1 x 10 ¹² PH	Follaje	0.5 kg	S/L
Araña roja	Químico	Spiromesifen 22.8% SC	Follaje	0.4-0.8 L	10
Pulgón de la espiga	Químico	Clotianidin 23.6%	Follaje	175 ml	7
Chapulín	Químico	Fipronil 38.7% SC	Follaje	20-80 ml	90
	Químico	Carbarilo 80.0% PH	Follaje	1.5-2.5 kg	S/L
Chicharrita	Químico	Dimetoato 37.4% CE	Follaje	1.0 L	28
	Químico	Diazinon 25.0% CE	Follaje	1.0-1.5 L	S/L

Cuadro de fungicidas para control de enfermedades en maíz

Enfermedad	Ingrediente activo	Dosis	ISAC
Roya (<i>Puccinia sp</i>)	Cyproconazole + azoxistrobin	200-400 ml	30
Tizon (<i>Helminthosporium maydis</i>)	Tebuconazole + Trifloxistrobin	200-400 ml	36
<i>Alternaria spp</i>	Fludioxonil/mefenoxam	1 ml/kg de semilla	N/A
<i>Aspergillus spp</i>			
<i>Fusarium spp</i>			
<i>Penicillium spp</i>	Tiofonato metilico/Piraclostrobina	100-200 ml/100 kg semilla	
<i>Phytium spp</i>			
Carbon de la espiga, de la mazorca (<i>Sphacelotheca reiliana</i>)	Tebuconazol + Thiram	300 ml/100 kg semilla	N/A

Cuadro de Herbicidas para el control de malezas en Maíz

INGREDIENTE	GRUPO QUÍMICO	FORMULACIÓN	DOSIS	WSSA	MODO DE ACCIÓN	TIPO DE APLICACIÓN	MALEZA QUE CONTROLA
Halosulfuron metil	Sulfonil urea	Gránulo dispersable (WG) 75%	75-100 g	2	Inhibición de Acetolactato Sintasa (ALS)	Post- emergente	HA;CY
Nicosulfuron		Suspensión concentrada (SC) 4.17%	1.5-1.75 lt	2			Z, HA
Prosulfuron		Gránulo dispersable (WG) 57%	40 g	2			HA
Rimsulfuron		Gránulo dispersable (WG) 25%	40-50 g	2			Z, HA
Pendimetalina	Dinitroalinas	Suspensión capsulada 38.72%	2.5-3.5 lt	3	Inhibidores de la síntesis de microtubulos	Pre- emergente	Z, HA
2,4-D	Ácidos fenoxi-carboxílicos	Suspensión acuosa 49.4%	1-2 lt	4	Acción similar al ácido indolacético	Post- emergente	HA
Dicamba	Ácido benzoico	Suspensión acuosa 49%	0.5-1.0 lt	4			HA
Picloram	Ácidos piridin carboxílicos	Concentrado soluble (SL) 27.7%	100-125 ml	4			HA
Atrazina	Triazinas	Granulos dispersables 90%	1.5-2.5 kg	5	Inhibidores de la fotosíntesis Fotosistema II C1	Pre-Post emergente	HA, Z
Bentazona	Benzotriadiazinonas	Solución concentrada acuosa 18.72 %	2.0 lt	6	Inhibidores de la fotosíntesis Fotosistema III C3	Post- emergente	HA,CY
Diuron	Ureas	Suspensión concentrada (SC) 80%	1.25 lt	7	Inhibidores de la fotosíntesis Fotosistema II C2	Pre-Post emergente	HA, Z
Glifosato	Glicinas	Solución acuosa 41.0 %	2-4 lt	9	Inhibidores de la enzima 5 (EPSPS)	Post- emergente	Z,HA;CY
Glufosinato	Ácidos fosfínicos	Concentrado soluble 24.65%	1.5 lt	10	Inhibidores de Glutamino sintetasa	Post- emergente	HA, Z
Saflufenacil	Pirimidindionas	Gránulo dispersable (WG) 70%	70-80 g	14	Inhibidores de la enzima PPO	Post- emergente	HA
Carfentrazone etil	Triazolinonas	Concentrado emulsionable (CE) 2.33%	0.75-1.0 lt	14		Post- emergente (dirigida)	HA
Acetoclor	Cloroacetamidas	Concentrado emulsionable (CE) 75.3%	2.0 lt	15	Inhibición de ácidos grasos de cadena más larga	Pre- emergente	Z,HA
S-Metolacloro		Concentrado emulsionable 82%	1.0-2.0 lt	15			Z,HA
Dimetenamida		Concentrado emulsionable 63.9%	1.0-1.25 lt	15			Z,HA
Paraquat	Bipiridilos	Solución acuosa 25.6 %	1.5-2.0 lt	22	Inhibidores del fotosistema I	Post- emergente (dirigida)	HA, Z
Mesotrione	Triketonas	Suspensión concentrada 480 g/lt	300-350 ml	27	Inhibidores de la enzima HPPD	Post- emergente	HA
Tembotrione	Triketonas	Suspensión concentrada 34.5%	300 ml	27			Z,HA
Topramezone	Pirazoles	Suspensión concentrada 28.73%	60-100 ml	27			Z,HA







Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



CAMPO
SECRETARÍA DEL CAMPO

Secretaría del Campo
Subsecretaría para el Desarrollo y
Competitividad Agroalimentaria
Dirección General Agrícola
Dirección de Sanidad Vegetal

Teléfono: (800) 22 676 48
Extensiones: 8170

sanidadvegetal@guanajuato.gob.mx



Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato

Av. Siglo XXI, No. 1156 Predio Los Sauces,
Irapuato, Gto. C.P. 36547
Tel (462) 626 9686.
Lada sin costo: 800 410 3000

cesaveg@cesaveg.org.mx

www.cesaveg.org.mx