

# MANUAL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN FRESA



**CAMPO**  
SECRETARÍA DEL CAMPO



### INTRODUCCIÓN

El cultivo de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch) es muy importante en la economía mundial debido a las excelentes ganancias que produce por hectárea. La razón implica una bondad del cultivo hacia el ciclo de producción pues este puede alcanzar más de 20 meses consecutivos de cosecha bajo condiciones adecuadas y un manejo óptimo de plagas, enfermedades y malezas (Jonson y Fennimore,2005).

Hoy en día, la fresa junto a los otros frutillas como arándano y fra, buesa, son de los cultivos con mayor valor agregado en la industria frutícola Mexicana, por lo que existe un auge importante en el desarrollo de nuevas plantaciones.

El estado de Guanajuato ocupa el tercer lugar en producción de fresa a nivel nacional, ya que se tienen 2 mil 300 hectáreas plantadas de berries, durante el 2017 se obtuvo una producción de 32 mil 540 toneladas con un valor de \$287 millones 110 mil pesos, generando 2 mil 723 empleos (Consejo Estatal Agroalimentario de Guanajuato A.C.).

Sin embargo, la producción de frutillas en el estado de Guanajuato se ve afectada por problemas fitosanitarios de gran importancia tales como araña roja (*Tetranychus urticae*), chinche lygus (*Lygus spp.*) y trips entre las principales plagas, y enfermedades entre las más importantes podemos citar a *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora cactorum*, *Rhizoctonia fragariae*, *Botrytis cinerea*, ya que un 60% de las plantaciones de frutillas son afectadas por dichos patógenos, por lo que es de gran importancia su identificación oportuna.

El monitoreo de plagas y enfermedades en frutillas es de gran importancia, ya que la mejor forma de combatir las es con la prevención así como su correcta identificación.

Realizar un monitoreo semanal para la detección de plagas es lo recomendable y puede realizarse en cinco de oros tomando de 5 a 10 plantas por punto, así como la vigilancia en los arbustos y malezas cercanas al huerto ya que pueden ser un reservorio.

## PULGONES

Existen diferentes especies de pulgones que pueden encontrarse en fresa, de las principales se encuentran:

### Pulgón verde del durazno (*Myzus persicae*)

**Descripción:** Es un pequeño insecto piriforme cuya talla promedio oscila entre 1,8 y 2,5 mm. Como en casi todas las especies de pulgones, existe una forma alada y otra áptera (sin alas). Hembra áptera: verde pálida a amarillo-verdosa. La cabeza, amarillo pálido, verde amarillento u ocasionalmente oscuro, presenta en la base de las antenas, tubérculos dirigidos hacia adentro. Hembra alada: Cabeza y tórax castaño oscuro. Abdomen verde a amarillo-verdoso, a menudo rosado con manchas oscuras en el dorso y una mancha central pálida.

Los sifones (apéndices que presenta en el abdomen) son de coloración clara con extremo oscuro, moderadamente largos, con mitad apical ligeramente ensanchada. Cauda (extremo abdominal en el adulto) triangular translúcida, con una constricción en la parte central.



### Pulgón del melón (*Aphis gossypii*)

**Descripción:** El pulgón del melón es de pequeño tamaño, entre 0.9 y 1.8 milímetros, y de coloración muy variable incluso dentro de una misma colonia, entre amarillo, verde oscuro o negro mate, no presenta esclerificación dorsal, los cornículos son de color oscuro, y la cauda un poco más clara que éstos, tienen las antenas relativamente cortas y los ojos de color rojo.

Las ninfas se parecen notablemente a los adultos ápteros, solo que más pequeñas, (0,5 a 1 mm). Las que se convertirán en adultos alados presentan primordios alares en los estadios tardíos.



Hembra sin alas y ninfas de pulgón del melón.



Hembra con alas y ninfas de pulgón del melón.

## Pulgón de la papa (*Macrosiphum euphorbiae*)

**Descripción:** El pulgón de la papa es alargado, de dos a cuatro milímetros de longitud, con las patas bastante grandes, las antenas más largas que el cuerpo, los ojos rojos y los sifones largos, con extremidades oscuras, el color es generalmente verde, a veces amarillento o rosado, las ninfas tienen una línea longitudinal en la espalda.



Hembra y ninfas de pulgón verde de la papa.

## DAÑOS DE LOS PULGONES

**Daños de los pulgones:** pueden ser directos e indirectos, los primeros son debidos a su alimentación, ya que son insectos chupadores que extraen la sabia, lo que provoca un debilitamiento de la planta y la deformación de las hojas, las cuales suelen curvarse hacia abajo. Estos daños son especialmente graves en el desarrollo vegetativo. En caso de fuerte infestación, puede producirse la defoliación de las plantas y en cualquier caso el crecimiento se ralentiza, con el consiguiente retraso y la producción de unos entrenudos cortos.

Los daños indirectos son ocasionados por otros agentes que se ven ayudados por los pulgones, como consecuencia de la alimentación estos insectos deben expulsar el exceso de azúcares que ingieren, sustancia que denominamos melaza en el cual se asientan los hongos de la "fumagina" además de ser transmisor de virus.

La huerta de Toni



Alta presencia de pulgón de la papa en brotes de fresa.

California Strawberry Commission



Fumagina en fresa.

**Manejo:** se recomienda realizar tratamientos preventivos, antes que la población alcance niveles altos, la colocación de mallas en orillas del huerto, la eliminación malezas y los residuos de cosecha, colocación de trampas monocromáticas amarillas, las trampas engomadas amarillas y las bandejas amarillas con agua son atrayentes de los adultos alados, lo que ayuda en la detección de las primeras infestaciones de la plaga.

**Control biológico:** el control biológico de pulgones ejercido por parasitoides es realizado por especies del género *Aphidius*. En general dentro de los depredadores de pulgones, destacan larvas y adultos de neurópteros (*Chrysoperla carnae* y *Chrysopa formosa*), la mariquita de siete puntos (*Coccinella septempunctata*).

### **CHINCHE LYGUS** (*Lygus spp*)

**Descripción:** Los adultos tienen aproximadamente 6.5 mm de largo, son ovalados, bastante aplanados, de color verdusco o castaño y tienen marcas de color café rojizo en las alas, en medio de la espalda tienen un triángulo bien marcado pero pequeño de color amarillo o verde claro, lo que ayuda a diferenciarlos de otras chinches. Las ninfas son de color verde claro y se parecen a los pulgones, se pueden diferenciar de los pulgones por su movimiento más rápido.



Adulto de chinche lygus



Ninfas de chinche lygus

**Daños:** Se ha reportado como transmisor de enfermedades, usa el aparato bucal para extraer la savia de las plantas, por lo que causa en el fruto epinastia (crecimiento desigual) hasta ser amarillo o distorsionado, reduce el crecimiento de las plantas, las hojas dañadas se desarrollan poco y las yemas afectadas abortan, en fruto generan deformaciones.

Otros hospederos de importancia económica son: alfalfa, frijol, soya, manzana, zanahoria, durazno, jitomate, brócoli, cilantro, maíz, lechuga, mostaza, chile, papa y espinaca.

**Manejo:** El manejo exitoso de la chinche lygus incluye el control de malezas hospederas en los bordes de las parcelas, el monitoreo de ninfas y adultos, así como la aplicación de insecticidas en un momento oportuno de acuerdo a los resultados del monitoreo y considerando estados de desarrollo tempranos de la plaga. Se recomienda la aplicación de insecticidas al detectar una ninfa por cada 20 plantas revisadas.

**Control biológico:** se puede controlar con una avispa *Anaphes iole* que parasita los huevos de la chinche lygus, los depredadores nativos que se alimentan de las ninfas de la chinche lygus incluyen la chinche ojona (*Geocoris spp.*), la chinche damisela (*Nabis spp.*), la chinche pirata (*Orius tristicolor*), así mismo la utilización de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana*.



Daños en fruto por chinche lygus



Daños en fruto por chinche lygus

## TRIPS OCCIDENTAL DE LA FLOR

(*Frankliniella occidentalis*)

**Descripción:** Los trips occidentales de la flor son insectos delgados y muy pequeños de 5 mm de largo cuando alcanzan su madurez, los adultos tienen alas plumosas y varían en color de amarillo a café oscuro; las ninfas son de color blanco o amarillento con ojos pequeños y oscuros. En la primavera se observa un incremento en las poblaciones de los trips en la alfalfa, las malezas y en otra vegetación, se trasladan de estos huéspedes cuando son cortados, dejan de florecer o se secan.

Los plantíos de fresa a menudo tienen una población mixta de trips que incluye un porcentaje bajo del trips de la cebolla (*Trips tabaci*)



Adulto de Trips de la flor



Presencia de trips en flor de fresa.

**Daño:** La alimentación de los trips en las fresas causa que los estigmas y las anteras se vuelvan color de café y se marchiten prematuramente, la alimentación de los trips puede causar un color bronceado en la fruta alrededor del cáliz.

**Manejo:** Antes de plantar desinfectar el suelo, ya que en ocasiones el ciclo del trips ocurre en el suelo, utilizar cultivos trampa con flores de color amarillo así como trampas pegajosas azules para su monitoreo.

**Control biológico:** Actualmente, las chinches del género Orius, o "chinches piratas", son la base del control biológico de trips.

**Decisiones de monitoreo y tratamiento:** considere un tratamiento solamente si las poblaciones alcanzan a 6 trips por flor cuando las flores son sacudidas en una superficie plana y son contadas.

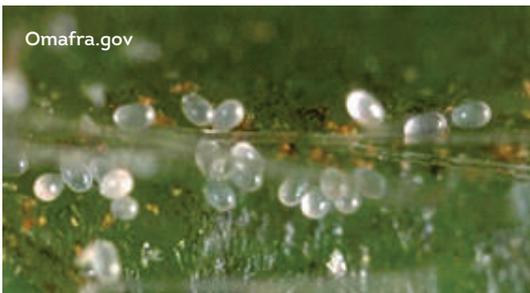


Conteo de trips en flor de fresa.

## ÁCARO ARAÑA DEL CICLAMINO

(*Phytonemus pallidus*)

**Descripción:** Los huevos son colocados en flores, frutos jóvenes y brotes, siempre buscando los lugares más protegidos; en flores y frutos los huevos son colocados debajo del cáliz, son elípticos, translúcidos y con superficie lisa, las larvas son de forma ovalada, blanco-hialinas y hexapodas (seis patas), los adultos son muy pequeños midiendo 0,25 mm de largo, la hembra adulta es de color marrón-amarillento, con patas traseras reducidas a estructuras filiformes delgadas y el macho es aproximadamente el 75% del tamaño de la hembra.



Omafra.gov

Huevos de ácaro ciclamino



Agrobaseapp.com

Adultos de ácaro ciclamino

**Daños:** ocasiona amarillamiento, distorsión o arrugamiento y bronceado de las hojas, esto último provoca que sean quebradizas y ásperas, las infestaciones altas de *P. pallidus* en plantas de fresa, se pueden observar como si fueran granos de sal o arena, además se da un débil crecimiento de las plantas (raquíticas). En las flores los pistilos se observan bronceados y arrugados, los pétalos ligeramente deformes y con una tonalidad rosada, los frutos son pequeños, de color naranja y/o bronceado, agrietados, con las semillas prominentes y no comercializables. Los ácaros del ciclamino pueden ser trasladados fácilmente de un sitio a otro por los cosechadores, las abejas, los pájaros, y el equipo de trabajo, inclusive las charolas para congelar las fresas.



Omafra.gov



Daños ocasionados por ácaro ciclamino.

**Manejo:** Para el establecimiento de nuevas plantaciones se deberán seleccionar estolones y/o coronas libres del ácaro, proveniente de campos sin presencia de la plaga. Se recomienda tratar estolones y/o coronas en una solución acaricida por 5 minutos antes de ser trasplantados en campo, se recomienda verificar que los productos cuentan con registro para uso en México, contra la plaga y/o hospedante. Cuando se observe un 10% de flores con síntomas o daños característicos, causados por *P. pallidus* y las poblaciones aun sean bajas, se recomienda verificar aplicaciones foliares de acaricidas, eligiendo acaricidas con un intervalo de seguridad corto, debido a la alta frecuencia de cosecha.

**Control biológico:** dos especies de ácaros (arañas) que ocurren naturalmente y son depredadores de los ácaros del ciclamino son *Typhlodromus bellinus* y *T. reticulatus*, pero sus poblaciones aumentan muy lentamente para proveer control económico.

Cuando las poblaciones nocivas llegan a ser grandes, el trips de seis manchas (*Scolothrips sexmaculatus*), la chinchita pirata (*Orius tristicolor*) y el ácaro depredador occidental (*Galendromus occidentalis*) se alimentan de los ácaros del ciclamino.

## ÁCAROS, (ARAÑAS,) TETRÁNICOS.

Ácaro (araña) de dos manchas: *Tetranychus urticae* y Ácaro (araña) carmín: *Tetranychus cinnabarinus*

**Descripción:** Los huevos del ácaro son puestos en el lado inferior de las hojas, son redondos, claros e incoloros al ser puestos, pero se vuelven de color blanco aperlado cuando se acerca el momento en que salgan las ninfas. Las ninfas, los machos adultos, y las hembras adultas reproductivas tienen una forma ovalada y son generalmente de color amarillento o verduzco, tienen una o más manchas oscuras a cada lado del cuerpo y la parte de arriba del abdomen no tienen manchas, las hembras adultas pueden dejar de reproducirse durante los meses más fríos del invierno.



**Daños:** se presenta como un graneado, escarificación, y bronceado de las hojas y del cáliz, la alimentación del ácaro de dos manchas es especialmente dañina durante los primeros 4 o 5 meses después del trasplante a fines del verano o en el otoño, además de provocar amarillamiento, enanismo y tela de araña



Tela de araña en follaje como resultado de alta presencia de la plaga.

Amarillamiento y bronceados en follaje de fresa provocado por la plaga.

**Monitoreo:** se realiza tomando 10 hojas de 10 plantas alrededor de la parcela, con la ayuda de una lupa se determina el número de individuos por hoja. Se recomienda realizar control cuando se detecten más de 5 ácaros por hoja durante los primeros cinco meses del cultivo, 10 ácaros por hoja después de los 5 meses y hasta antes de la cosecha y más de 20 ácaros por hoja en el periodo de cosecha.



Monitoreo de ácaros con ayuda de una lupa.

**Manejo:** De manera preventiva se puede utilizar la aplicación de azufre, espolvoreándolo en las orillas y pasillos. La limpieza del huerto es de suma importancia así como la eliminación de las malezas. Las aplicaciones químicas deben realizarse a dosis recomendadas y sobre todo las técnicas de aplicación deben permitir alcanzar bien el envés de las hojas, ya que es donde se encuentra la plaga, de manera que se asegure una apropiada cobertura.

**Control biológico:** Se pueden usar ácaros depredadores tales como *Phytoseiulus persimilis*, *Galendromus occidentalis*, y *Neoseiulus californicus*.

Otros enemigos naturales incluyen la chinche pirata (*Orius tristicolor*), una pequeña catarina negra (*Stethorus spp.*), las chinches ojonas (*Geocoris spp.*), las crisopas café (*Hemerobius spp.*), las crisopas verdes (*Chrysopa spp.*), el trips de seis manchas (*Scolothrips sexmaculatus*), la chinche damisela (*Nabis spp.*)



*Phytoseiulus persimilis*, alimentándose de un ácaro de dos manchas

**Control cultural:** Debido a que los ácaros se presentan en condiciones secas y con polvo para trasladarse, es importante mojar los pasillos en los predios, para mantener una humedad relativa mayor al 60 %. Además, se debe evitar excesos en la fertilización nitrogenada. Así mismo, se debe establecer cultivos trampa en la periferia de la parcela "maíz, girasol".

## GUSANO SOLDADO (*Spodoptera exigua*)

**Descripción:** El adulto de gusano soldado es una palomilla de color gris y café, pone grupos de huevos redondos y claros debajo de una cobertura de pelillos recolectados de sus alas, las larvas recién nacidas usualmente son de color verde claro y las larvas mayores son de color verde oscuro, tienen la piel lisa con rayas claras a lo largo de sus lados, usualmente presentan una mancha negra arriba de la segunda pata.



**Daño:** Las larvas pequeñas se alimentan en grupos, reduciendo el envés de la hoja a un esqueleto, con frecuencia se alimenta del hombro de la fruta debajo del cáliz (estrella), las larvas grandes se alimentan hacia el interior de las frutas.



**Manejo:** Es conveniente la colocación de trampas con feromonas para detectar la presencia de palomillas, el seguimiento de las trampas debe ser semanal debido a que al ser plagas que llega en grupo el ataque se puede producir de manera inesperada.

El control de malezas es un aspecto importante, ya que pueden ser reservorios de plaga.

**Control biológico:** Se pueden combatir con *Bacillus thuriengiensis*.

## GUSANO DEL ELOTE *Helicoverpa* (=Heliiothis) *zea*

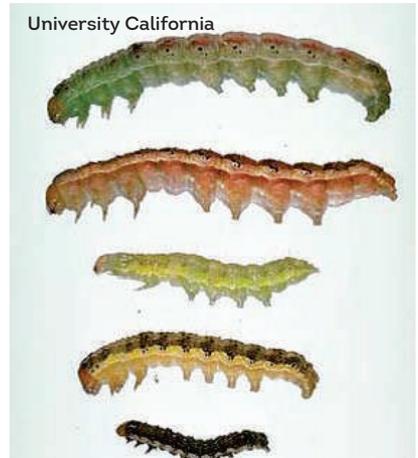
**Descripción:** El adulto del gusano del elote es una palomilla de color café grisáceo con una extensión de las alas de más o menos 3.5 cm, cada hembra produce entre 500 y 3000 huevos esféricos con hileras de arrugas en los lados.

Los huevos son puestos individualmente en la parte inferior de las hojas más jóvenes, al principio son de color blanco, pero luego desarrollan un círculo de color café cerca de la parte superior antes de que salga la larva.

Un gusano del elote recién nacido tiene la cabeza negra y filas de tubérculos y cerdas negruzcos a lo largo del cuerpo, las larvas más grandes tienen una amplia variedad de colores, desde verde, rosa o café hasta casi negro. El tiempo para completar una generación depende de la temperatura y dura un mes aproximadamente.



Macho y hembra del gusano del elote.



Estadios larvales del gusano del elote.

**Daño:** Las larvas dañan la fruta enterrándose en ella, aunque hay varias generaciones en cada temporada, solamente las larvas de la primera generación atacan las fresas del invierno. Los agujeros de entrada hechos por las larvas más pequeñas no son visibles, y se necesita cortar la fruta para detectar su presencia. Las larvas típicamente se alimentan en la cavidad de aire en el corazón de la fruta.



Figura 36. Daño del gusano del elote en fresa.

Las frutas maduras con larvas grandes parecen tener muchas semillas y presentan una o más manchas de color café en la superficie, que parece haberse encogido.

**Manejo:** Al igual que en *Spodoptera exigua*, es conveniente la colocación de trampas con feromonas para detectar la presencia de palomillas, el seguimiento de las trampas debe ser semanal.

El control de malezas es un aspecto importante, ya que pueden ser reservorios de plagas.

Sembrar una planta de maíz dulce que madure muy temprano alrededor de los campos de fresa puede reducir significativamente la población de la plaga, para proveer una reducción significativa de la contaminación de fresas por el gusano del elote, ya que las hembras prefieren poner sus huevos en el maíz y solamente ponen sus huevos en las fresas si no hay maíz ni otra planta hospedera disponible.

**Control biológico:** varios depredadores y parásitos se alimentan de los huevos del gusano del elote, tales como, *Trichogramma pretiosum* y la chinche pirata (*Orius tristicolor*).



CESAVEG

Barreras vegetales, de maíz y cempasúchil

## GALLINA CIEGA (*Phyllophaga spp.*)

**Descripción:** Es un insecto peligroso, cuyo daño es ocasionado por la larva, alcanza dimensiones hasta de 3 cm, tiene un aspecto rugoso, color blanco cremoso, cabeza grande color café endurecida, mandíbulas grandes y cuando está en reposo guarda la forma típica de "C".

En la etapa adulta llegan a medir de 1.5 a 2.0 cm de largo, además tienen hábitos nocturnos y son fuertemente atraídos por la luz fluorescente y sobre todo la luz negra. Tras la copula las hembras ovipositan en el suelo entre 10 a 14 huevecillos. La profundidad a la que se entierran para ovipositar puede variar de 10 a más de 50 cm.



Figura 40. Larva de gallina ciega



Figura 41. Adulto de gallina ciega

**Daño:** Las larvas destruyen todo el sistema de raíces de la planta en el transcurso de unos cuantos días, por consecuencia existe un mal desarrollo de la planta así como su muerte.

**Manejo:** barbechos profundos en el mes de mayo, donde se llegan a destruir gran cantidad de pupas y larvas, las cuales quedan expuestas a los depredadores, esto debe realizarse una vez que se ha terminado la cosecha del cultivo.

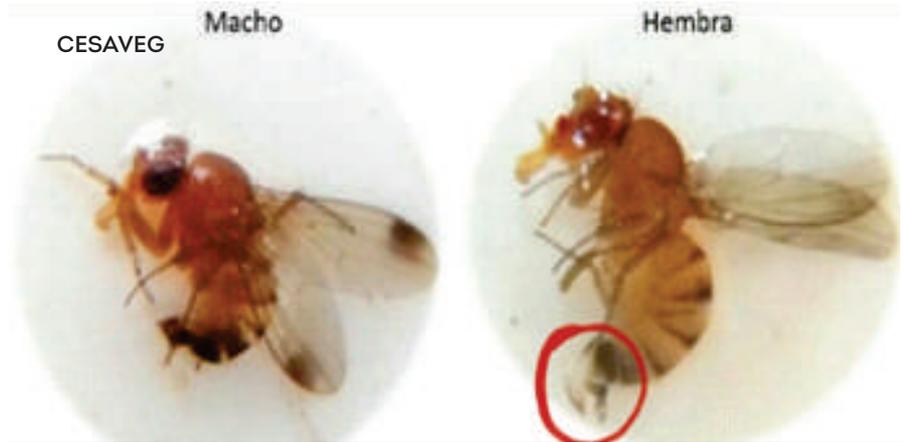
**Control biológico:** el uso de *Metarhizium* y *Beauveria bassiana* ayuda a bajar la incidencia de la plaga.

**Umbral de acción:** Una vez establecido el cultivo realizar muestreos periódicos revisando cepellones de suelo y raíces de plantas en un sitio cubico de 30x30x30cm una vez por semana, manejar umbral de acción > a 0.5 larvas/sitio muestreo/promedio.

## MOSCA DEL VINAGRE DE ALAS MANCHADAS (*Drosophila suzukii* Matsumura).

La mosca del vinagre de alas manchadas es una plaga bajo control oficial en México, sus principales hospederos fresa, frambuesa, zarzamora; también tiene hospederos secundarios como el arándano, guayaba, níspero, durazno, higo y manzano.

**Descripción:** Los adultos miden de 2 a 3 mm de longitud y presentan un dimorfismo sexual; el macho presenta una pequeña mancha en cada una de las alas, localizada entre la primera vena longitudinal muy cerca de la segunda sin llegar a tocarla; las hembras carecen de esta mancha pero presentan un ovopositor alargado tipo sierra, además de que es un poco más grande que el macho. La hembra en promedio oviposita de 1 a 3 huevos con un total de 380 durante toda su vida.



Macho y hembra de mosca del vinagre de las alas manchadas.

**Daños:** El principal daño es causado por la larva ya que se alimenta de la pulpa de la fruta, a los pocos días la fruta infestada se colapsa y es invadida por bacterias y hongos secundarios.



Daños ocasionados por la larva de mosca del vinagre de alas manchadas en fresa, zarzamora y frambuesa.

De acuerdo con Kanzawa (1939) el ciclo de vida de *D. suzukii* dura de 50 a 55 días dependiendo de las condiciones climáticas (Temperatura y humedad). Los adultos comienzan a copular a los 2 ó 3 días después de la emergencia, siendo mayor su actividad durante el mes de abril a noviembre, viven en promedio de 3 a 9 semanas.

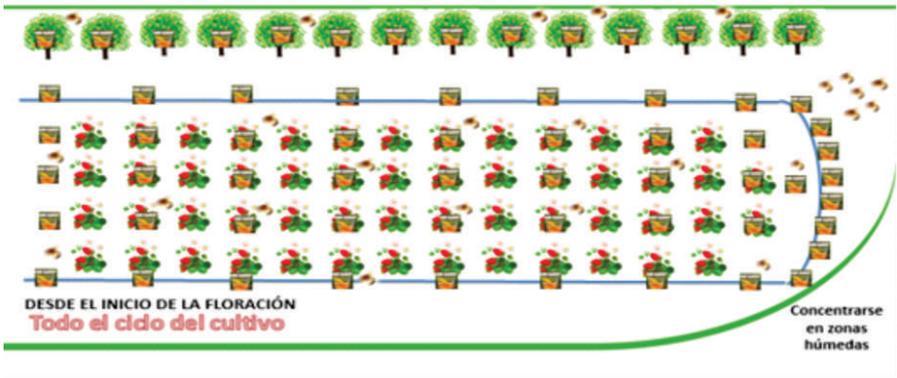
**Manejo:** Para el manejo de mosca del vinagre de alas manchadas debe realizarse un monitoreo mediante la utilización de trampas transparentes con vinagre de manzana como atrayente, la cual debe colocarse al enraice del cultivo para el caso de fresa y para frambuesa, zarzamora y arándano en el área de fructificación.

## Programa de Manejo Fitosanitario de Frutillas



Trampa para el monitoreo/control de *D. suzukii*

**Control etológico:** consiste en la instalación de una alta densidad de trampas con vinagre de manzana como atrayente las cuales deberán revisarse semanalmente, desechar el vinagre colectado y volver a colocar la trampa con el atrayente, para huertos orgánicos se deben de colocar 60 trampas por ha, en huertos con otras acciones de control 30 trampas por ha.



**Control cultural:** el manejo de residuos de cosecha es muy importante ya que reduce hasta un 60% las poblaciones de la mosca del vinagre, este se realiza colectando toda la fruta madura y sobremadura que ya no se vaya a vender y enterrarla a una profundidad de 80cm con una capa de cal, evitar dejar fruta en la planta y tirada en pasillos y caminos.



Adecuada destrucción de residuos de cosecha.

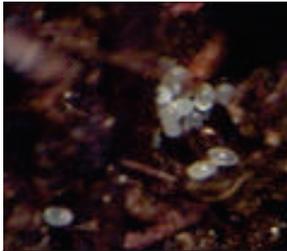
**Control biológico:** el uso del hongo entomopatógeno de *Isaria javanica* reduce hasta un 80% las poblaciones de mosca del vinagre, este hongo debe de utilizarse de preferencia en el atardecer después de las 4:00pm.



*D. suzukii* dañada por *Isaria javanica*

## **Fungus gnat** (*Bradysia difformis*)

La Mosca del mantillo, conocida también como Fungus gnat que pertenece a la familia sciridae, es una plaga que ataca cultivo bajo invernadero. Los daños directos pueden aparecer en plantas jóvenes y/o débiles, en ambientes orgánicos y húmedos. Donde las larvas se alimentan de las raíces de la planta, lo cual hace difícil su detección. Esto reduce la absorción de agua y nutrimentos, causando su muerte. Los daños indirectos se dan cuando las larvas transmiten ácaros virus y nematodos. El adulto puede ser transmisor de esporas de hongos. Los lugares donde las larvas han masticado, son también lugares potenciales donde los hongos pueden atacar, todo esto en conjunto puede ser letal para la plantación.



Huevos de *Fungus gnat*



Larvas de *Fungus gnat*



Adulto de *Fungus gnat*

### **Ciclo de vida**

La hembra puede poner has 400 huevos de color blanquecino, en grupos de 20 a 30 o más, en la superficie o en las grietas del suelo húmedo o en el medio de cultivos de macetas ricas en materia orgánica. Los huevos eclosionan alrededor de 6 días. Las larvas se alimentan durante 12 – 14 días antes de transformarse en una pupa, que se forma dentro de una capa pupal de seda en el suelo. El estado de pupa puede durar de cinco a seis días y los adultos vivan hasta 10 días. El ciclo de vida de huevo hasta adulto requiere aproximadamente 4 semanas, dependiendo de la temperatura.

Mansilla et al. (2001), dan la descripción de cada estadio del ciclo biológico de la mosca negra con aspecto de mosquito, es de color gris negruzco (aunque tiene el cuerpo cubierto por abundantes setas negras), midiendo entre 2.5 mm (macho) y 3 mm (hembra). El tórax es negro y brillante; de el parten 3 pares de largas patas cuyo coxis y fémur son de color amarillo claro mientras la tibia y el tarso son oscuros. Las membranas son de color gris ceniza, siendo las de las hembras más largas y estrechas que los machos. Las venas de las alas son fuertes, gruesas y oscuras, destacando una vena en forma de Y común para género *Bradysia*.

El huevo tiene forma ovalada, es liso, brillante y de color amarillo claro semitransparente, mide 0.24 mm de longitud y 0.16 mm de ancho. La larva filiforme de color blanco semitransparente, presenta la capsula cefálica negra, brillante y fuertemente quitinizada. Existen 4 estadios larvarios (L), cuyas longitudes son: 0.4 a 0.6 mm para el estado (L1), 0.6 a 1.25 mm estado (L2), 1.25 a 2.5 mm (L3) y 2.5 a 4.75 mm (L4). La Pupa en un principio es de color blanco, evolucionado posteriormente a amarillo hasta llegar al marrón morado definido, siendo una pupa libre, tiene un tamaño similar al adulto.

**Control cultural:** Mantener limpio dentro de viveros donde se reproducen plantas. Los pisos secos, nivelados, sin maleza y bien drenados ayudan a eliminar las áreas de reproducción. Es importante usar un sustrato de mejor calidad, ya que la mezcla de sustrato con alta cantidad microbiana o corteza de madera compostada atraen a los adultos.

Evitar el riego excesivo y mantener los cultivos lo más seco posible durante su ciclo. Retirar los restos de eliminación de maleza y plantas de fresa secas fuera del predio, para evitar a que la plaga completa su ciclo biológico. Al finalizar el seguimiento del cultivo realizar las buenas prácticas agrícolas destrucción de cultivo, para evitar el hospedero de la plaga.

### **Palomilla Europea del Pimiento** (*Duponchelia fovealis*)

Los huevos son colocados individualmente o en grupos de 3 a 10 unidades en el envés de las hojas cerca de las venas; también pueden ser colocados cerca del suelo en la base del tallo. Cada hembra puede ovipositar más de 200 huevecillos. Miden 0.3-0.6 mm, después de la oviposición tienen un color crema y cuando están cerca de la eclosión tienen un tono rojizo. Las larvas son de color blanco cremoso a marrón con manchas o puntos oscuros en su cuerpo y tienen una cápsula oscura en la cabeza. Miden hasta 20-30 mm cuando están completamente desarrollados, prefieren lugares húmedos como el material orgánico en descomposición en el suelo o sustrato.

Se alimentan de escombros y material orgánico. Las larvas jóvenes se alimentan de hojas y flores antes de penetrar en el tallo para emerger a nivel del suelo. La pupa tiene entre 9-12 mm de longitud, inicialmente son de color amarillento a marrón claro y se vuelve más oscura cuando el adulto está próximo a emerger, se encuentran

dentro de un capullo construido con hilos de seda, excrementos y están ocultos entre los restos de vegetación muerta que se encuentran alrededor de la corona o puede encontrarse adherida a los peciolo de las hojas en el cultivo de fresa, o muy cercanas a la base del tallo en el cultivo de arándano. Los adultos tienen las alas anteriores de color marrón a gris; las alas posteriores son de color marrón pálido, con una delgada línea ondulada en el centro del ala, teniendo una envergadura alar de unos 20 mm.



Adulto de  
*Duponchelia fovealis*

## Palomilla Europea del Pimiento

(*Duponchelia fovealis*)

Los adultos son buenos voladores. Los machos tienen un abdomen largo y delgado que cuando están en reposo mantienen la parte terminal del abdomen erecto. Los adultos tienen vuelos erráticos bajos y cortos, se refugian en la hojarasca, bajo las hojas de las plantas e incluso camuflándose en el suelo. La duración del ciclo de vida depende de la temperatura, pero varía de 6 a 8 semanas. La etapa de huevo dura de 4 a 9 días, la etapa larval de 3 a 4 semanas, la etapa pupal de 1-2 semanas y la etapa adulta de 1-2 semanas.

**Daños:** Causa daños en raíces, hojas, flores, brotes y frutos de los que se alimenta como larva; en las hojas, este daño por alimentación aparece primero como picaduras redondeadas o en forma de media luna en el exterior de las hojas, pero finalmente se come la hoja entera.

Las hojas que son atacadas generalmente se encuentran en la base de la planta, pero las hojas más altas en el dosel también pueden ser atacadas si las plantas se colocan muy juntas. Las larvas de tercer instar pueden perforar tallos de arbustos como arándano, jitomate, frambuesa y zarzamora.

**Control cultural:** De acuerdo con los hábitos biológicos de *Duponchelia fovealis*, el control cultural debe incluir: La eliminación de desechos de todo material vegetal, incluyendo las malezas presentes en las áreas de producción y en sus alrededores. Tanto las hojas de las senescentes plantas de fresa, para evitar que las larvas se hospeden en el follaje seco.



Larvas de  
*Duponchelia fovealis*



Daño en fresa por  
larvas de *D. fovealis*

# ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE FRESA

## MANCHA FOLIAR ANGULAR (*Xanthomonas fragariae*)

**Síntomas y daños:** Es provocado por una bacteria, cuya infección inicial se presenta como manchas diminutas llenas de agua en el envés de las hojas, las lesiones se agrandan hasta formar manchas angulares translúcidas que son trazadas por venas pequeñas y que a menudo escurren una lama viscosa de bacterias y exudados bacterianos, aparentando una tela blancuzca y escamosa después de secarse. Al desarrollarse la enfermedad, las lesiones se juntan para formar manchas cafés rojizas con la posterior muerte del tejido. Usualmente el área afectada se encuentra rodeada por un halo clorótico.



Esta bacteria no puede vivir libremente en el suelo, sin embargo, puede invernar en materia vegetal infectada previamente. La propagación ocurre al salpicar agua de lluvia o riego. Esta bacteria vive solamente en las plantas hospederas y es muy resistente a la degradación; puede sobrevivir en residuos vegetales depositados en el suelo por mucho tiempo.

**Control cultural:** Evitar riegos por aspersión. Sacar del predio y destruir todo material vegetal infectado que sean residuos de podas.

## ANTRACNOSIS (*Colletotrichum acutatum*)

**Síntomas y daños:** El patógeno de la antracnosis causa lesiones ovaladas de color marrón, gris y negro en los peciolos de las hojas, los estolones, y los pedúnculos florales, en los frutos se desarrollan lesiones de forma circular u ovalada, hundidas, de color marrón, las lesiones son generalmente firmes en textura y pueden estar rodeadas por un borde oscuro. A medida que la enfermedad se desarrolla, las masas de esporas anaranjadas se forman extensivamente en las lesiones en la fruta.

**Control cultural:** Realizar rotaciones de cultivos, limpieza con hipoclorito de sodio de herramientas utilizadas en el manejo de la planta. Es fundamental el manejo separado de áreas si existen diferentes áreas en un solo predio, ya que las esporas del hongo se dispersan muy fácil. Control de malezas en el cultivo y alrededores también ayuda a bajar la cantidad de inóculo si esas malezas fueran hospederas del hongo y por otro lado el manejo de la humedad es muy importante ya que el exceso favorece al desarrollo de la enfermedad.



## MOHO GRIS (*Botrytis cinerea*)

**Síntomas y daños:** El hongo que causa la pudrición de la fruta por Botritis, que también se conoce como el moho gris, existe en todas partes del medio ambiente, cuando las esporas caen en las flores de la fresa, pueden infectarlas si están expuestas a agua libre y temperaturas frescas. Las infecciones pueden causar que las flores se pudran, o la Botritis puede entrar en un período de latencia en el tejido floral.



Inicio y final de la infección por *Botrytis cinerea*.

En la temporada de cultivo, el hongo está presente constantemente y se encuentra a menudo en los plantíos nuevos, después de la cosecha, el hongo sobrevive en el suelo como esclerocios inactivos, y pequeños de color negro en las hojas y fruta cultivada. Además, el hongo vive en la materia orgánica muerta y en estado de descomposición de muchas especies de plantas en y alrededor del área de cultivo, por lo que es de suma importancia sacar del huerto los residuos de cosecha y frutos dañados.

**Control cultural:** Realizar la eliminación de residuos de podas, frutos maduros y momificados, hojas secas y cualquier residuo que signifique una fuente de inóculo primario, especialmente si el cultivo se encuentra en floración. Implementar medidas preventivas (remoción y destrucción de tejido de la cosecha anterior y aplicación de fungicidas). Asimismo, se debe promover la aireación del cultivo evitando la acumulación de humedad favoreciendo un rápido secamiento.

## PECA DE LA HOJA (*Mycosphaerella fragariae*)

**Síntomas y daños:** La mancha foliar común aparece al principio como manchas pequeñas de color morado oscuro en la superficie superior de las hojas. Las manchas se agrandan hasta tener de 3 a 6 mm de diámetro y el centro de la lesión se pone de color café, luego gris a blanco, según la edad de la hoja y las condiciones del medio ambiente.



Manchas típicas en la hoja por viruela.

**Control cultural:** Utilización de plantas sanas es la mejor medida de control. Realizar eliminación de hojas afectadas al trasplante y durante el ciclo del cultivo, así como de las plantas muertas, disminuye una fuente de inóculo y por lo tanto permite bajar su incidencia.

## *Phytophthora cactorum* **EN FRUTO.**

**Síntomas y daños:** Todas las etapas de la fruta son susceptibles a *P.cactorum*, las frutas infectadas manifiestan áreas enfermas que pueden variar de color café a matices de morado, la descomposición a menudo se extiende por la fruta entera, lo que resulta en una fruta correosa de color café. La parte infectada externa se pone dura mientras que el tejido interno está un poco más blando, el corazón hueco de la fruta puede contener el micelio blanco del patógeno, y la fruta sabe amarga además de que desprende un olor desagradable.

El patógeno requiere del salpicar de la lluvia para transportar las zoosporas (esporas móviles) a la fruta, o en condiciones muy húmedas (p. ej., agua encharcada en las camas).



**Control cultural:** Realizar la rotación de cultivos. Realizar la preparación adecuada del suelo utilizando camas altas y un buen drenaje, para así evitar la acumulación excesiva de agua en el suelo que puede favorecer el desarrollo de la enfermedad.

Evitar el contacto directo de los frutos con el suelo utilizando coberteras o plásticos (acolchados).

## **MILDIÚ POLVORIENTO** (*Sphaerotheca macularis*)

**Síntomas y daños:** Las primeras infecciones ocurren en las hojas jóvenes generando manchas de color morado rojizo aparecen en las superficies superiores e inferiores de las hojas, las flores infectadas producen fruta deformada o carecen de fruta, pueden quedar cubiertas completamente por el micelio y morir. La fruta inmadura infectada se pone dura y desecada, aparenta tener muchas semillas y sustenta colonias que producen esporas de apariencia polvoriento y blanca.



Daño en fruto y hojas ya avanzado por mildiu

Las esporas se dispersan por el viento y no viven mucho tiempo. El patógeno también sobrevive como micelio y cleistotecios en las plantas que vienen de los viveros. Las condiciones ideales para la infección son una superficie seca de la hoja, una humedad relativa alta, y temperaturas del aire frescas a calurosas.

**Control cultural:** Eliminación de hojas senescentes, flores y frutos afectados, el control de malezas, y el manejo de las distancias de plantación de acuerdo al vigor del cultivar utilizado son medidas que tienden a bajar la cantidad de inóculo y la humedad relativa en el cultivo, al favorecer la ventilación del mismo.

En cultivos protegidos es esencial el manejo de la ventilación y mantener un balance de fertilización, en especial en cuanto a nitrógenos.

## FILODIA Y PÉTALO VERDE

**Síntomas y daños:** Filodia de tipo no infeccioso e infeccioso= Phytoplasma, es transmitido por chicharritas que permanecen infectivas toda su vida, los daños que causa son intensos pero generalmente solo de un 5 a 20% de las plantas en campo lo tienen. Los síntomas son un amarillamiento y enanismo de las plantas, las hojas nuevas tienen peciolo cortos y forma de copa, las hojas viejas se vuelven rojizas, los pétalos son vidriosos y con el tiempo se vuelven rojos, las plantas se marchitan rápidamente y mueren en corto tiempo, las plantas producen frutos verdes con forma de hojas, se recomienda la eliminación de las plantas enfermas.

**Control cultural:** Eliminar las plantas que presentan daños avanzados de esta enfermedad. Además, es importante realizar el control de maleza para evitar que se hospeden insectos transmisores de este fitoplasma.



Enanismo y frutos dañados por filodia y pétalo verde.

## **PUDRICIÓN DE LA CORONA CAUSADA POR PHYTOPHTHORA:** (*Phytophthora cactorum*, *P. citricola*, *P. parasitica*, y *P. megasperma*, *Phytophthora fragariae*).

**Síntomas y daños:** Al principio, los síntomas incluyen típicamente plantas atrofiadas y hojas pequeñas. Al avanzar la temporada, el colapso de las plantas puede ocurrir rápida o lentamente, al cortar una planta infectada, se ve una decoloración café en el tejido vascular de la corona o en todo el tejido de la corona. Las mismas especies de *Phytophthora* también atacan las raíces causando una pudrición de las raíces de color café a negro.

Las hojas recién formadas permanecen pequeñas con los peciolo cortos; las hojas más viejas se tiñen con diferentes tonalidades rojas, amarillo o marrón. La infección inicia en las raíces, mostrándose grises o marrón pálido, una decoloración rojiza del cilindro vascular central es observada al raspar el tejido externo de las raíces grandes y puede extenderse hacia la corona, desde finales de otoño durante todo el invierno y primavera. Las raíces principales mueren desde la punta hacia la base, las laterales son escasas y se pueden destruir rápidamente. Las plantas afectadas no producen frutos o bien, si los producen son insuficientes, secos y poco útiles.



Colapso de planta, muerte de la planta y daño en la raíz por *Phytophthora*

Cuando el suelo queda saturado de agua, el patógeno puede producir y soltar zoosporas, que nadan por los poros llenos de agua hasta infectar el tejido de las plantas. Las especies de *Phytophthora* también producen esporas resistentes (clamidosporos, oosporos) que les permiten sobrevivir mucho tiempo en el suelo sin planta hospedera o bajo condiciones adversas, las infecciones pueden ocurrir durante temperaturas frescas a moderadas.

**Control cultural:** Elegir un sitio con un drenaje de suelo adecuado y evitar los campos con antecedentes de enfermedades. Las plantas infestadas deben de eliminarse. Es importante utilizar prácticas de riego adecuadas; no regar en exceso ya que el inóculo se esparce por la escorrentía. No usar agua para riego por aspersión de estanques superficiales que puedan albergar el patógeno.

## MARCHITEZ CAUSADA POR VERTICILLIUM

(*Verticillium dahliae*)

**Síntomas y daños:** Al principio, las plantas infectadas pueden estar atrofiadas, las hojas exteriores muestran una coloración café en las márgenes y entre las venas, seguido eventualmente por el colapso, las hojas interiores se mantienen verdes pero están atrofiadas y muestran rayas o manchas de color café negruzco, este último síntoma a veces ayuda a diferenciar de la pudrición de la corona por *Phytophthora*.



Daños por *Verticillium dahliae*

El hongo no es específico a las fresas e infecta muchas especies de malezas y cultivos en todo el mundo, es destructivo especialmente en las áreas semiáridas donde se riegan los suelos, las densidades del inóculo pueden ser altas después de los plantíos de cultivos susceptibles, la severidad de la enfermedad es mayor cuando se usan cantidades grandes de nitrógeno.

**Control cultural:** La desinfección de la tierra por métodos de solarización y la rotación a cultivos no-hospederos ayudan a disminuir la incidencia de la enfermedad. Eliminar maleza fuera y adentro del cultivo.

## MARCHITEZ POR FUSARIUM

El marchitamiento por Fusarium causado por *Fusarium oxysporum* y *F. fragariae*.

**Síntomas y daños:** Los síntomas iniciales de la marchitez por Fusarium en la fresa suelen aparecer después de que las plantas están bien establecidas y comienzan a producir frutos, momento en el que las hojas más viejas se marchitan, se vuelven de color gris verde, y comienzan a secarse.

Sin embargo, en los campos con ausencia de fumigación no adecuada, las plantas pueden mostrar síntomas de decadencia a los 30 días después del trasplante. Las plantas dejan de crecer y parecen estar atrofiadas en el crecimiento en comparación con las plantas sanas. A medida que la enfermedad progresa, virtualmente todo el follaje se derrumba y seca con la excepción de las hojas centrales más jóvenes.

El clima cálido y el estrés de la planta por riego insuficiente o excesivo, así como otros factores, hará que la enfermedad se desarrolle más rápido y severamente, las plantas pueden llegar a colapsar y morir por completo.

**Control cultural:** Se deben evitar altas densidades de plantaciones para tener buena ventilación y facilitar el secado del follaje después de una lluvia o rocío. Las dosis altas de nitrógeno producen tejidos más suculentos, lo que facilita el ataque del hongo y su posterior colonización. La sanitización del huerto, como la eliminación de tejidos viejos, residuos de plantas y frutos, ayuda a disminuir tejidos susceptibles e inóculo.

## PESTALOTIA

(*Neopestalotiopsis rosae*)

### Síntomas y daños:

Rebollar-Alviter, (2023) reporto que los síntomas de pudrición de corona se presentan inicialmente como una coloración púrpura en el margen de las hojas que avanza hacia la lámina de la hoja; mientras tanto, se nota un aclaramiento de nervaduras y amarillamiento que contrasta con el color púrpura de las hojas que posteriormente se necrosan y colapsan.

**Manchas y tizones foliares:** las hojas muestran manchas irregulares con bordes de color marrón oscuro.

**Frutos:** los frutos quedan adheridos a la planta, presentan una coloración de color marrón, también presentan lesiones y hundimientos que pueden ser confundidos a los causados por la enfermedad antracnosis.

**Daños:** Puede ocasionar muerte de las plantas por pudrición de corona además de las demás partes de la planta en las que puede estar atacando (raíz, hoja y fruto).



Síntomas daño en corona (*Neopestalotiopsis rosae*)

### Medidas fitosanitarias recomendadas para el manejo de la enfermedad

- No reutilizar plásticos de acolchados al establecer nuevas plantaciones.
- Establecer camas altas para el manejo de la humedad.
- Realizar diagnóstico fitosanitario al suelo del predio antes del trasplante.
- Antes de adquirir la plántula de fresa asegurarse que esté libre de la enfermedad.

## Programa de Manejo Fitosanitario de Frutillas

- Realizar tratamiento químico o biológico a las plantas, previo al trasplante.
- Mantener una adecuada nutrición.
- No establecer plantaciones donde se conozca que se tuvo problemas de la enfermedad en los últimos 2 años.
- Realizar control químico y/o biológico durante el desarrollo del cultivo
- Manejo adecuado de la humedad del suelo evitando encharcamientos
- Durante el desarrollo del cultivo es importante eliminar plantas con daños avanzados de la enfermedad.



Tizón foliar (*Neopestalotiopsis rosae*)



Daños en frutos (*Neopestalotiopsis rosae*)



**INSECTOS BENÉFICOS  
ASOCIADOS  
A LAS BERRIES.**

## DEPREDADORES (*Chrysoperla carnea*)

Denominada comúnmente como crisopa, es un insecto de la familia *Chrysopidae*. Se encuentra en muchas partes de América, Europa y Asia. Los adultos se alimentan de néctar, polen y melaza que excretan los pulgones y otros insectos, pero las larvas son depredadores activos y se alimentan de pulgones y otros pequeños insectos.



## MARIQUITA DE SIETE PUNTOS (*Coccinella septempunctata*)

Es una especie de coleóptero de la familia *Coccinellidae*, vive prácticamente en cualquier lugar en el que haya pulgones, de los que se alimenta, tanto los ejemplares adultos como las larvas son voraces depredadores de pulgones.



## CHINCHE OJONA (*Geocoris spp*)

Las especies depredadoras pertenecen al género *Geocoris*, se alimentan de ácaros, áfidos y otros pequeños insectos así como huevecillos de insectos.



## CHINCHE PIRATA (*Orius tristicolor*)

Son depredadores de trips, ninfas de mosquita blanca, pulgones, ácaros, larvas pequeñas de mariposa e insectos de tamaño pequeño. Llegan a consumir hasta 33 ácaros por día. Adultos y ninfas se alimentan al succionar los líquidos internos de su presa. La succión se realiza a través de una modificación del aparato bucal en forma de pico que insertan en su presa, característica de todas las chinches.

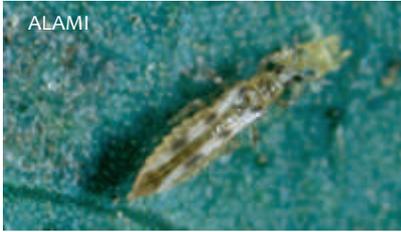


## CHINCHE DAMISELA (*Nabis spp.*)

Los adultos y los estadios ninfales se alimentan de una gran variedad de presas incluyendo, huevos de lepidópteros, áfidos, chicharritas y psílidos. Todas las etapas se alimentan picando a su presa con las piezas bucales chupadoras, inyectan una enzima que digiere el contenido del cuerpo de la presa y succionan el líquido pre digerido de la presa.

## TRIPS DE SEIS MANCHAS (*Scolothrips sexmaculatus*)

Es un depredador de huevecillos de araña roja.



## ÁCARO (*Galendromus occidentalis*)

Es un ácaro depredador eficaz para el control de otras especies de ácaros en entornos de alta temperatura y baja humedad. Es un depredador activo de los ácaros ninfa y adultos, pero no se alimenta de huevos.

## ÁCARO (*Phytoseiulus persimilis*)

Depredador de arañas rojas de la familia Tetranychidae, especialmente de la araña roja de los invernaderos *Tetranychus urticae*.



## ÁCARO (*Neoseiulus californicus*)

Depredador que ataca principalmente a los ácaros de la familia Tetranychidae, pero también se alimenta de otros insectos pequeños y el polen. Es tolerante y activo tanto a altas como a bajas temperaturas y baja humedad, pero prefiere temperaturas cálidas a altas, donde puede reproducirse muy rápidamente.

# PARASITOIDES

## *Aphidius*

Son avispijillas de 3 o 4 mm de longitud parasitoide de varias especies de pulgones entre los que destacan *Macrosiphum euphorbiae* (pulgón verde de la patata, berenjena, tomate, etc.), *Aulacorthum solani* (pulgón de la patata) y otros pulgones en cultivos y especies silvestres.



## *Trichogramma pretiosum*

La hembra adulta de *Trichogramma sp.* puede parasitar principalmente huevos de palomillas y mariposas. Sin embargo ciertas especies de *Trichogramma sp.*, también parasitan huevos de escarabajos (*Coleopteros*), moscas (*Dipteros*), chinches (*Hemipteros*), avispas (*Hymenopteros*) y crisopas y sus parientes (*Neuroptera*). Las diversas especies de *Trichogramma sp.* pueden parasitar los huevos de alrededor de 200 especies de insectos.



## *Anaphes iole*

Los adultos *Anaphes iole* se encuentran entre los insectos más pequeños (0,5 - 0,6 mm de largo). Las hembras viven durante aproximadamente 7 días si se alimentan de miel después de la emergencia. Parasita los huevos de *Lygus*, el parasitoide pondrá todos sus huevos en menos de tres días, pero puede ovipositarse por hasta 11 días.



## CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE APLICACIÓN

Un factor muy importante a considerar para realizar una aplicación eficiente de algún plaguicida es la calibración del equipo de aplicación. Esta actividad se realiza con la finalidad de encontrar las condiciones necesarias tales como la velocidad de trabajo, la presión de aplicación y el tipo de boquilla, para aplicar un volumen de una mezcla en una hectárea.

Para realizar la calibración deberá contar con una cinta métrica, objetos para marcar la distancia para realizar la calibración (estaca con banderín), instrumentos para medir gasto de boquillas (Jarra graduada 2 L o medidor de flujo de boquillas o cubeta y probeta de 1 000 mL), agua, insumos para los equipos de aplicación (combustible, aceite para tractor), cronómetro. Adicionalmente llevar refacciones, cepillo para limpieza de boquillas, equipo de protección personal, bitácora, calculadora y pluma.



## Procedimiento de calibración de aspersoras manuales y motorizadas

-Identifique los datos de la recomendación técnica con que cuenta (tipo de boquilla sugerida, volumen de agua a ser empleada, cobertura total o dirigida, etc.).

-Verifique el buen funcionamiento de la aspersora, el tipo de boquillas y su separación (50 cm, 75 cm, etc.). Realice las reparaciones y ajustes necesarios.

-Mida el caudal de cada boquilla durante 1 minuto (L/min), cuando sea el caso, a la misma presión con la que realizará la calibración. Compare el caudal obtenido y el indicado en el catálogo para ese tipo de boquilla o contra una boquilla nueva. Registre los datos obtenidos en la bitácora.

**IMPORTANTE:** Las boquillas que tienen una variación mayor al 10 % del caudal indicado por el proveedor o con respecto a la nueva deben ser reemplazadas.

Nota 1. Cuando el gasto sea mayor del 10 %, indica que la boquilla está dañada. Cuando el gasto sea menor del 10 % es posible que esté tapada y será suficiente realizar una limpieza y volver a verificar el gasto. Una vez limpiada la boquilla se debe medir nuevamente el gasto.

Nota 2. Se sugiere que cuando sea necesario reemplazar más de una boquilla, se realice el reemplazo de todas las boquillas.

-Ajuste su paso, puede usar un metrónomo para asegurar que sea constante.

Un metrónomo es un instrumento para medir el tiempo de una composición musical, el cual puede ser usado para ajustar el paso del aplicador y evitar variaciones de velocidad durante una aplicación

-Determine el gasto por hectárea para una aplicación dirigida o en bandas.

Registre los datos en su bitácora.

-Si los datos obtenidos se ajustan a los indicados en la recomendación técnica, prosiga con la aplicación. Si los datos obtenidos en la calibración no se ajustan a los indicados en la recomendación técnica, realice los ajustes necesarios:

a. Ajustes mayores:

+Bajar/subir velocidad de aplicación, es decir la velocidad al caminar.

+Cambiar tipo de boquillas o su arreglo (número de boquillas).

b. Ajustes menores:

+Bajar/subir la presión, cuando esto sea posible.

## Aplicación total

-Delimite un área conocida donde realizará la calibración con una cuerda o estacas para marcar los límites, por ejemplo 10 metros de ancho por 10 metros de largo. Es posible que solo marque una distancia conocida por ejemplo 10 metros y luego haga una aspersión y mida el ancho de la banda asperjada.

-Calcule la superficie de calibración de acuerdo a la manera como delimitó el área conocida:

$$\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)} = \text{Distancia ancho (m)} \times \text{distancia largo (m)}$$

o

$$\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)} = \text{Distancia (m)} \times \text{ancho de banda de aspersión (m)}$$

-Cargue el tanque con un volumen conocido de agua, por ejemplo 3 litros.

-Asperje el área/distancia delimitada.

-Vacíe el tanque y obtenga el volumen final contenido en el tanque, calcule el volumen de agua asperjada por diferencia de volumen (volumen inicial – volumen final). Realice esta actividad por lo menos 3 veces y obtenga el promedio de las repeticiones.

$$\text{Promedio asperjado (L)} = \frac{\text{Volumen asperjado en rep. 1 (L)} + \dots + \text{Volumen asperjado rep. x (L)}}{\text{x número de repeticiones realizadas}}$$

-Determine el gasto por hectárea (L/ha) para la combinación de la aspersora, velocidad del avance del operador, número y tipo de boquilla(s):

$$\text{Gasto (L/ha)} = \frac{10\,000 \left(\frac{\text{m}^2}{\text{ha}}\right) \times \text{promedio asperjado (L)}}{\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)}}$$

-Si el gasto obtenido es el requerido, se considera la calibración concluida de lo contrario, será necesario repetirla tantas veces como sea necesario.

- Antes de realizar la aplicación es necesario determinar la cantidad de plaguicida de acuerdo a la dosis indicada en la recomendación técnica/etiqueta y el volumen de agua a emplear en la superficie a tratar.

$$\text{Cantidad de plaguicida a emplear (L o kg)} = \text{Dosis} \left( \frac{\text{L o kg}}{\text{ha}} \right) \times \text{superficie a tratar (ha)}$$

$$\text{Volumen de agua a emplear (L)} = \text{Gasto} \left( \frac{\text{L}}{\text{ha}} \right) \times \text{superficie a tratar (ha)}$$

### Aplicación dirigida o en bandas

-Delimite una distancia conocida donde realizará la calibración, por ejemplo 10 metros, puede marcarla usando estacas.

-Cargue el tanque con un volumen conocido de agua, por ejemplo 3 litros.

-Asperje la distancia delimitada y mida el ancho de la banda de aspersión (en determinados casos puede coincidir con el ancho del surco).

-Calcule la superficie de calibración:

$$\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)} = \text{Distancia (m)} \times \text{ancho de banda de aspersión (m)}$$

-Vacíe el tanque y obtenga el volumen final contenido en el tanque, calcule el volumen de agua asperjada por diferencia de volumen (volumen inicial – volumen final). Realice esta actividad por lo menos 3 veces y obtenga el promedio de las repeticiones.

$$\text{Promedio asperjado (L)} = \frac{\text{Volumen asperjado en rep. 1 (L)} + \dots + \text{Volumen asperjado rep. x (L)}}{\text{x número de repeticiones realizadas}}$$

-Determine el gasto por hectárea (L/ha) para la combinación de la aspersora, velocidad de avance del operador, número y tipo de boquilla(s):

$$\text{Gasto} \left( \frac{\text{L}}{\text{ha}} \right) = \frac{10\,000 \left( \frac{\text{m}^2}{\text{ha}} \right) \times \text{promedio asperjado (L)}}{\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)}}$$

-Si el gasto obtenido es el requerido, se considera la calibración concluida de lo contrario, será necesario repetirla tantas veces como sea necesario.

-Antes de realizar la aplicación, es necesario determinar la cantidad de plaguicida a emplear de acuerdo a la dosis indicada en la recomendación técnica/etiqueta y el volumen de agua a emplear en la superficie a tratar.

Debido a que la superficie a tratar es menor que la superficie total, por ejemplo es la superficie del surco o una banda del cultivo, se debe calcular un factor para considerar la superficie de interés.

$$\text{Factor de corrección}_{\text{bandas}} = \frac{\text{Ancho banda de aspersión (m)}}{\text{Distancia entre surcos (m)}}$$

$$\text{Superficie a tratar (ha)}_{\text{bandas}} = \text{Superficie total (ha)} \times \text{Factor de corrección}$$

Ahora que se conoce la superficie a tratar o de interés, se puede realizar los cálculos con las fórmulas siguientes.

$$\begin{aligned} \text{Cantidad de plaguicida a emplear (L o kg)}_{\text{bandas}} \\ = \text{Dosis} \left( \frac{\text{L o kg}}{\text{ha}} \right) \times \text{superficie a tratar (ha)}_{\text{bandas}} \end{aligned}$$

$$\text{Volumen de agua a emplear (L)}_{\text{bandas}} = \text{Gasto} \left( \frac{\text{L}}{\text{ha}} \right) \times \text{superficie a tratar (ha)}_{\text{bandas}}$$

**PRODUCTOS  
AGROQUÍMICOS  
AUTORIZADOS**

Insecticidas para el control de plagas en fresa						
Plaga	Ingrediente Activo	Subgrupo Químico	Modo de acción	Dosis/ ha	PRH1	ISD2
Pulgón	Imidacloprid	Neonicotinoides	4	200 - 300 ml	24	7
	Malathion	Orgnofosforado	1 B	0.5-3.0 L	24	8
	Oxidemetón metil	Orgnofosforado	1 B	2.0 L	24	3
Chinche lygus ( <i>Lygus</i> sp)	Sales Potásicas de ácidos grasos	Sales Potásicas de ácidos grasos	UNE	0.5 - 1.5 L/100 litros de agua	12	0
	Abamectina + Thiametoxam	Avermectina + Neonicotinoides	6 + 4	100-300 ml	12	3
	Zeta- cipermetrina + Novalurón	Piretroides + Benzolurea	3 + 15	200-300 ml	24	21
	Extracto de ajo	Extractos vegetales	UNE	2.0-3.0 L	12	0
	Imidacloprid	Neonicotinoides	4	200 - 300 ml	24	7
	Naled	Organofosforado	1 B	1.0-2.0 L	24	1
Trips	Spinosad	Spinosinas	5	200-300 ml	4	1
	Aceite asencial de Neem	Aceites vegetales	UNE	0.5 - 1.0 L	12	0
	Abamectina	Avermectinas	6	0.5 - 1.2 o mínimo 100 ml/ 100 L de agua	12	3
Ácaros Araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> )	Diazinón	Organofosforado	1 B	2.0- 5.0 L	96	5
	Etoxazole	Difenil oxazoline	10 B	200 - 400 ml	12	1
	Azadiractina	Azadiractín	UN	0.250 -1.0 L	12	0
	<i>Beauveria bassiana</i>	Hongos entomopatógenos	UNF	1.25-2.5 g/L agua	12	0
	Aceite vegetal de semilla de soya	Aceites vegetales	UNE	1.0 - 3 L	12	0

ISD2: Intervalo de seguridad: Días que deben transcurrir entre la última aplicación a la cosecha. PRH1: Tiempo de reentrada a los lugares tratados SL: Sin Límite

Insecticidas para el control de plagas en fresa						
	Piriproxitfen	Feniléter	7 C	500-600 ml	14	14
Gusano soldado ( <i>Spodoptera exigua</i> )	Spinosad	Spinosines	5	200-300 ml	4	1
	Azadiractina	Azadiractin	UN	0.250 -1.0 L	12	0
Gusano del elote ( <i>Helicoverpa zea</i> )	<i>Bacillus Thuringiensis</i>	<i>Bacillus Thuringiensis</i>	11A	0.25 - 2.0 kg	12	0
	<i>Bacillus Thuringiensis</i> Var. Aizawai	<i>Bacillus Thuringiensis</i>	11A	0.5 - 1.0 kg	12	0
	Bifentrina + Imidacloprid	Piretroides+Neonicotinoides	3A+4A	20-30 kg	14	7
	<i>Metarhizium anisopliae</i>	Hongos entomopatógenos	UNF	0.5 - 2.0 kg	12	0
Mosca del vinagre de alas manchadas ( <i>Drosophila suzukii</i> M)	Spinosad	Spinosines	5	200-300 ml	4	1
	Spinetoram	Spinosines	5	200 - 400 ml	4	1
	Extracto de tajetes	Extractos vegetales	UNE	2.00 - 3.00 L	12	0
Fungus gnat ( <i>Bdysia difformis</i> )	<i>Isaria javanica</i>	Hongos entomopatógenos	UNF	50gr (2x10 <sup>12</sup> )/200 litros de agua	1	0
	Imidacloprid	Neonicotinoides	4A	200 - 300 ml	24	7
	Spinosad	Spinosines	5	200-300 ml	4	1
	<i>Bacillus Thuringiensis</i> Var. Israelensis	<i>Bacillus Thuringiensis</i>	11A	0.5 - 1.0 kg	12	0
Palomilla europea del pimiento ( <i>Duponcheila fovealis</i> )	Spinosad	Spinosines	5	200-300 ml	4	1
	Bifentrina	Avermectinas	6	300 - 600 gr	12	1
	<i>Bacillus Thuringiensis</i> Var. Kurstaki	<i>Bacillus Thuringiensis</i>	11A	0.5 - 1.0 kg	4	SL
	<i>Trichogramma pretiosum</i>			32 pulgadas / ha	0	SL

ISD2: Intervalo de seguridad; Días que deben transcurrir entre la última aplicación a la cosecha. PRH1: Tiempo de reentrada a los lugares tratados SL: Sin Límite

Fungicidas para el control de enfermedades en fresa						
Enfermedad	Ingrediente Activo	Subgrupo Químico	Modo de acción	Dosis/ ha	PRH1	ISD2
Moho gris ( <i>Botrytis cinerea</i> )	Azoxistrobin	Metoxi-acrilatos	C3	300-500 gr	12	SL
Peca de la hoja ( <i>Mycosphaerella fragariae</i> )	Azoxistrobin + Difenconazole	Metoxi-acrilatos + Triazoles	C3 + G1	375 - 750 ml	12	0
Phytophthora cactorum en fruto	Metaxilil	Fenilamidas	A1	1- 2 L	0	SL
Mildiu polvoriento ( <i>Sphaerolectha macularis</i> )	Extracto de gobernadora	Extractos vegetales	BM	1.0 . 2.0 L	12	0
Filodia y pétalo verde	Hidróxido cúprico	Inorganico (electrófilos)	M	1.5 - 2 kg	12	1
Verticillium <i>dahliae</i>	Ciprodinil + fludioxonil	Pirimidinas + fenilpiroles	D1 + E2	200 gr	12	0
Marchites por fusarium	Extracto de gobernadora	Extractos vegetales	BM	1.0 . 2.0 L	12	0
Filodia y pétalo verde	Azufre elemental	Inorganico	Multi-sito	2.5 - 3.0 L	12	0
	Cyprodinil + fludioxonil	Metoxi-acrilatos + Triazoles	C3 + G1	200 gr	12	0
	Captan	Fialimidias	Multi-sito	200 - 400 gr/100 L agua	12	0
Pestalotia ( <i>Neopestalotiopsis rosae</i> )	Iprodiona	Dicarbouximidias	F1	1.5 kg	2	SL
	<i>Trichoderma</i> spp	Hongo <i>Trichoderma</i> spp	BM 02	50gr (3X10*11) /200 L de agua	2	SL
	<i>Bacillus subtilis</i>	Bacteria <i>Bacillus</i> spp	F6	1.0-1.5 kg	2	SL

ISD2: Intervalo de seguridad: Días que deben transcurrir entre la última aplicación a la cosecha. PRH1: Tiempo de reentrada a los lugares tratados SL: Sin Límite



**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](mailto: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](mailto:cesaveg@cesaveg.org.mx)

[www.cesaveg.org.mx](http://www.cesaveg.org.mx)