

MANUAL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN FRAMBUESA



Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



CAMPO
SOSTENIENDO EL CAMPO



INTRODUCCIÓN

Junto con las fresas, arándanos y zarzamoras, las frambuesa (*Rubus idaeus*) forman parte de los llamados frutos rojos o frutillas, que se distinguen por su alto contenido de antioxidantes, minerales y vitaminas, sabor, tamaño y consistencia.

Además de que aportan una importante cantidad de fibra, son bajos en calorías y tienen cero colesterol, lo que las hace excelente fuente de energía para el cuerpo, además son ricos en antioxidantes.

En 2019, México se colocó como el segundo productor mundial de frambuesas, con 128 mil 848 toneladas y presenta el mayor rendimiento agrícola de la frutilla en el mundo.

Su consumo anual per cápita en el país es de 0.3 kilogramos y su participación en la producción nacional de frutos es del 0.5 por ciento.

Jalisco es el principal productor de estas frutillas, con 104 mil 80 toneladas mientras que para el año 2022 Guanajuato ya cuenta con 1,000 ha plantadas de este cultivo.

Sin embargo, la producción de frambuesa (*Rubus idaeus*) en el estado de Guanajuato se ve afectada por problemas fitosanitarios de gran importancia tales como; ácaros, trips, mosca del vinagre de alas manchadas (*Drosophila suzukii* M.) y enrollador de la hoja (*Argyrotaenia moctezumae*) y para el caso de las enfermedades entre las más importantes podemos citar a agalla del cuello (*Rizobion radiobacter*), moho gris (*Botrytis cinérea*), Roya (*Pucciniastrum americanum*), Tizón de yemas (*Didymella applanata*), pudrición de raíces y cuello, verticilosis (*Verticillium dahliae*), oídio (*Sphaerotheca macularis*).

El monitoreo de plagas y enfermedades en frutillas es de gran importancia, ya que la mejor forma de combatirlas 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

ÁCAROS (*Tetranychus urticae*)

Descripción: Ambos ácaros provocan daños severos en la planta, ya succiona la savia de las células en el envés de las hojas, los síntomas son muy característicos al producirse un amarillamiento en las hojas y una defoliación parcial o totalmente la planta, por lo que se compromete la cosecha en curso e incluso la siguiente al inhibir la formación de yemas de florales.



(*Panonychus ulmi*).

Descripción: Los huevos pueden ser de color rojo oscuro o rojo anaranjados, dependiendo la estación del año en la que se encuentren. Son esféricos, con los polos aplastados, estriados y presentan un pedicelo central. Las larvas son de color anaranjado a rojo claro y cuando emergen se dirigen rápidamente hacia las hojas.

Las ninfas son de color rojo y tienen 4 pares de patas; presentan dos estadios ninfales, en el primero son de color rojo verdoso y se tornan de color rojo brillante al alimentarse. Las hembras son más ovaladas que los machos. Ambos se alimentan del envés de las hojas.



Monitoreo acaros: Determinar semanalmente desde el inicio de la brotación el nivel de arañitas en 50 hojas extraídas de un mismo número de plantas. Esto con ayuda de una lupa de 10X, contando ácaros fitófagos y depredadores. Los ataques serán mayores cuando las condiciones ambientales son secas y calurosas.

Manejo acaros: es importante controlar las fuentes de polvo así como el riego y la fertilización. La arañita es controlada naturalmente por insectos depredadores coccinélidos, chinches, crisopas, *Oligota pygmaea*, *Orius spp.*, cecidómidos, *Nabis spp.*, *trips*.

Control biológico: *Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius californicus*.

Control cultural: Retirar hojas con presencia de ácaros que se obtiene de la poda, con la finalidad de que la plaga no se quede en el suelo. En las épocas de verano cuando no hay presencia de lluvia es recomendable regar en los pasillos para evitar el polvo y subir la humedad relativa. Asimismo, establecer cultivos trampa en la periferia del cultivo y eliminar malezas hospederas ayudan al manejo de estos ácaros.

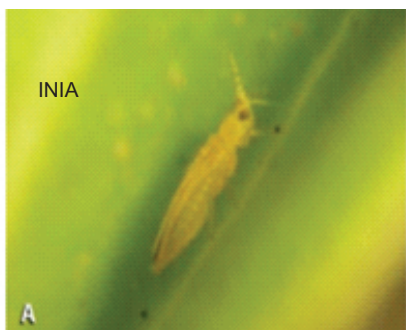
TRIPS

(*Frankliniella occidentalis*) (*Thrips tabaci*)

Existen diferentes especies de trips en el cultivo de frambuesa, las principales son *Frankliniella occidentalis* y *Thrips tabaci*. Estos insectos son de muy pequeño tamaño, cuerpo cilíndrico y de apariencia frágil, al estado adulto pueden variar entre 0,8 y 2 mm, presentan dos pares de alas membranosas delgadas y pilosas. A nivel de campo, algunas de estas especies no son fáciles de distinguir.

De reproducción sexual y por partenogénesis, las hembras insertan los huevos ovoides, brillantes y transparentes bajo los tejidos vegetales, encastrados en ramillas tiernas de crecimiento estacional, estructuras florales, pedúnculos y frutos.

De ellos emerge la larva o ninfa I de color blanco hialino tornándose posteriormente amarillenta. La larva o ninfa II es amarillenta, luego muda y da origen a una prepupa que después de un breve período da origen a una pupa que no se alimenta, y luego de 1 semana emerge un nuevo adulto muy activo. El ciclo de vida se puede completar en 15 a 20 días, y dependiendo de las condiciones climáticas pueden mantenerse activos todo el año o invernar como adulto.



Adultos de trips. A) *Frankliniella occidentalis* y B) *Thrips tabaci*.

Daños: Las larvas y los adultos son los estados que se alimentan de los tejidos tiernos a través de su estilete, son vectores de enfermedades ya que pueden transportar hongos, bacterias y virus. Los adultos también se alimentan de polen. Los daños cosméticos causados por la ovipositora y/o por efecto de la alimentación de las larvas y adultos, producirá russet y puntuaciones en frutos.

Monitoreo: Para detectar presencia y determinar densidades tomar 100 flores por cuartel, sacudirlas sobre una superficie negra y plana y contar el número de individuos. Este monitoreo se puede repetir cada 10 ó 15 días, dependiendo de las poblaciones y época del año.

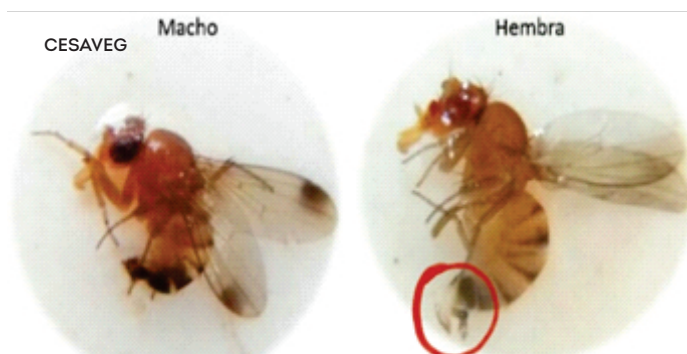
Control cultural: Mantener el huerto con una reducida presencia de malezas o plantas hospederas tales como la correhuela, yuyo, rábano, diente de león, etc. para reducir poblaciones y mantener enemigos naturales.

Control biológico: Liberar *Orius* spp.

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.

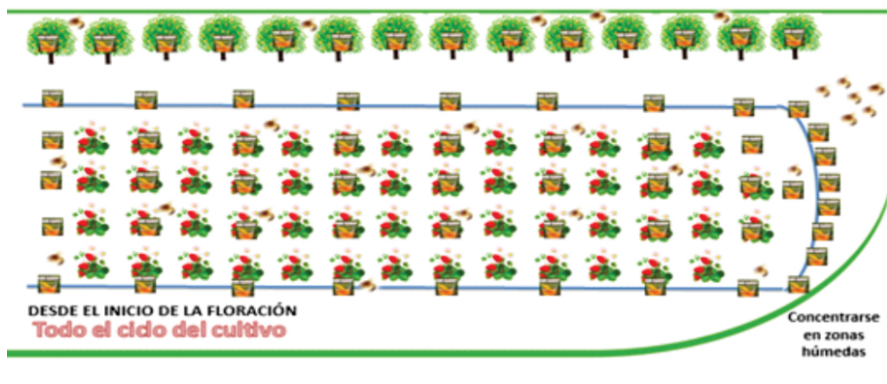
De acuerdo con Kanzawa (1939) el ciclo de vida de *D. suzukii* dura de 50 a 55 días dependiendo de las condiciones climáticas (Temperatura y humedad). Los adultos comienzan a copular a los 2 ó 3 días después de la emergencia, siendo mayor su actividad durante el mes de abril a noviembre, viven en promedio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

Manejo: Para el manejo de mosca del vinagre de alas manchadas debe de 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.



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*

ENROLLADOR DE LAS HOJAS

(*Argyrotaenia moctezumae*)

Descripción: es una especie de palomilla de la familia Tortricidae. Se encuentra en Guatemala, México y los Estados Unidos, donde se ha registrado en Arizona y Nuevo México. La envergadura del adulto es de 16-20 mm, el color de fondo de las alas anteriores tiene marcas pálido naranja. Las hembras ponen sus huevos blancos sobre las hojas, a medida que transcurren los días los huevos se tornan amarillentos, anaranjados y algo negruzcos previo a la eclosión, entre los 10 y 12 días eclosionan larvas de 1.5 mm que en su desarrollo máximo alcanzan entre 2 y 2.5 cm. Las pupas se encuentran entre las hojas enrolladas o troncos cercanos a las huertas



Dr. Ángel Rebollar



IDTOOLS.COM



IDTOOLS.COM

Huevos de enrolladores de hoja

Larva de enrolladores de hoja alrededor de su seda.

Adulto de enrolladores de hoja.

Daño: las larvas se alimentan de las hojas tiernas en formación y su presencia es inconfundible debido a que las larvas doblan las hojas, para alimentarse y protegerse, con seda que ellas mismas producen. Además de zarzamora, causa daño en fresa y frambuesa.

Monitoreo: Es importante realizar el monitoreo a finales de otoño para la detección de los primeros estadios, revisar al menos 100 brotes por ha.

Control cultural: Retirar todos los residuos de cosecha y poda fuera del huerto, eliminar malezas y troncos cercanos a las huertas que puedan servir de refugio, así como la utilización de trampas con feromona.

Control químico: El uso de i.a. autorizados cuando en el monitoreo un 2% de los brotes presente daño.

Control biológico: *Bacillus thuringiensis*.

ENFERMEDADES DE LA FRAMBUESA

Agalla del cuello

(*Rizobion radiobacter*)

Descripción: El agente causal se denomina *Agrobacterium tumefaciens*, un habitante común de suelo y aguas de riego superficiales. Ingresa a la planta a través de heridas en las raíces, causadas por labores culturales o daño de insectos. Una vez en contacto con las células radiculares, la bacteria le traspasa parte de su material genético a estas células, modificando a la célula huésped, de manera que esta produce hormonas y proteínas en forma descontrolada.



INIA

Agalla formada por la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*.

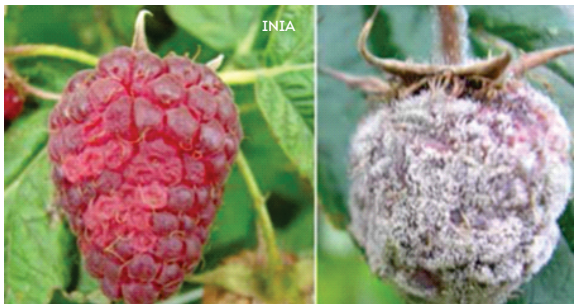
Síntomas y daños: Las plantas enfermas pueden mostrar clorosis, menor crecimiento y producción, síntomas que pueden ser causados por diversos agentes. Sin embargo, en las raíces se producen agallas o tumores que pueden variar desde el tamaño de un chicharo hasta una pelota de tenis.

La diseminación de la enfermedad se produce por labores culturales, tales como rastreo, construcción de surcos para riego, trasplante o cualquier actividad que permita transportar la bacteria y causar heridas en las raíces, como también los métodos de propagación utilizados en este cultivo tienen una gran importancia en la diseminación de esta enfermedad, la principal medida de control es la prevención.

Control cultural: Utilice material de propagación limpio. Aplique un protocolo de higiene estricto, que incluya la desinfección de las herramientas que se utilicen en plantas infectadas.

MOHO GRIS (*Botrytis cinerea*).

Descripción: Es la principal enfermedad de la fruta, aunque también puede atacar a las flores, hojas y tallos, es un hongo que inverna como esclerocios, estructuras compactas y de color negro, restos de micelio y esporas en residuos infectados de frambuesa u otras especies, dado que puede afectar a numerosos huéspedes.



Daños ocasionados por moho gris en frutos de frambuesa.

Los brotes, tallos y flores de final de la temporada también son infectados por el hongo, observándose masas de micelio sobre los tejidos, en los tallos se observan lesiones de color negro insertos a lo largo del tallo.

Control cultural: Remover y destruir material vegetal en el campo que pueda albergar inóculo del patógeno. Realizar acciones de acomodo de plantas y deshije para que allá una buena circulación de aire. Evitar una fertilización excesiva nitrogenada. Eliminar maleza de hospederas de esta enfermedad.

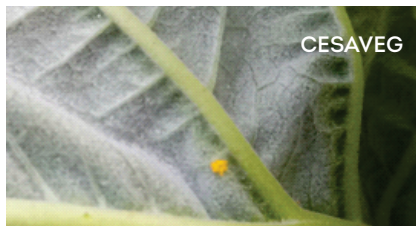


Daños ocasionados por moho gris en los tallos de frambuesa.

ROYA (*Pucciniastrum americanum*).

Síntomas y daños: Es una enfermedad que aparece con las altas temperaturas, el hongo inverna como esporas o restos de micelio en tejidos infectados, los primeros síntomas aparecen en pleno verano y el desarrollo de la enfermedad puede ser muy rápido en las variedades susceptibles, debido a la gran cantidad de esporas producidas en los tejidos enfermos.

Las hojas maduras y basales son las primeras en mostrar numerosas pústulas pequeñas, de color amarillo y que se encuentran llenas de esporas, en un comienzo, las pústulas se ubican en el envés para luego cubrir toda la hoja, el mayor daño económico se produce cuando las pústulas aparecen en los frutos.



Primeras pústulas de roya en el envés de la hoja.



Presencia de roya en el envés de la hoja de frambuesa.



Daños en fruta de frambuesa por roya.

Control cultural: Algunas malezas son huéspedes alternativos de la roya. El deshierbe elimina la competencia con el cultivo, así como los posibles huéspedes. Realizar la poda del cultivo, ayuda a mejorar la circulación del aire, evitando la acumulación de humedad en las hojas. Es importante mantener una buena higiene en el cultivo, eliminando las hojas y tallos infectados y evitando la propagación de esporas a través de herramientas agrícolas y equipos.

La poda sanitaria de las cañas enfermas, tanto en verano como en invierno, es una buena medida para eliminar los focos y fuentes de inóculo, pero estas cañas deben ser destruidas o retiradas del huerto. La práctica de picar la poda y dejarla en el mismo terreno no es favorable para disminuir la enfermedad. El exceso de nitrógeno favorece la mayor susceptibilidad de las cañas a la infección por el hongo. En caso de ataques severos se recomienda la poda rasante y destrucción de la poda.

TIZÓN DE YEMAS (*Didymella applanata*)

Síntomas y daños: El principal síntoma es la inhibición de la brotación de las yemas, las yemas afectadas se rodean de un ovalo azulado o púrpura, con numerosos picnidios y pseudotecios sobre estas lesiones, los cuales se ven como pequeños puntos negros del tamaño de puntas de alfiler.

A medida que progresa la temporada las yemas terminan por brotar, pero en un comienzo los brotes son irregulares, deformes y pequeños, posteriormente el brote puede tomar un aspecto normal. En el tercio inferior de la planta el daño es más severo, produciéndose muerte de yemas.



Control cultural: Es importante realizar la poda sanitaria y posterior destrucción de las cañas enfermas. Los esclerocios que forma este hongo son resistentes a los fungicidas, por lo cual la poda y quema es prácticamente la única medida de control. Picar la poda no es una solución ya que deja los esclerocios repartidos en el suelo.

PUDRICIÓN DE RAÍCES Y CUELLO (*Phytophthora citricola* y *Phytophthora erythroseptica*)

A nivel de campo es difícil diferenciar *P.citricola* de *P.erythroseptica* debido a que producen síntomas similares; pudiendo afectar raíz, tallo, hojas y tejidos leñosos. Es posible observar amarillamiento en hojas de plantas enfermas; en frambuesa se asocian principalmente al decaimiento de la planta, baja productividad, pudrición de la raíz y muerte regresiva de los tallos.

La incidencia de las plantas enfermas ocurre en parches, los cuales se expanden con suelos poco drenados, compactados. En plantas susceptibles la severidad de la pudrición de la raíz es mayor al 20 %. Las plantas enfermas desarrollan un cambio de color progresivo rojizo a café oscuro, de abajo hacia arriba en el tejido de la corona.

Síntomas y daños: Inicialmente corresponden a necrosis en el borde de las hojas, marchitez y muerte del ápice foliar, junto con brotes laterales cloróticos y marchitos, en el suelo se observan raíces necrosadas y desprendimiento de la epidermis radicular, las plantas enfermas producen menos brotes, con menor vigor y síntomas de deficiencias nutricionales.



Dr. Ángel Rebollar



CESAVEG

Daños iniciales en hojas por
Phytophthora cactorum.

Ramas muertas por
Phytophthora cactorum.

El inóculo puede provenir de plantas enfermas, el suelo, agua de riego contaminada, implementos agrícolas y calzados con tierra contaminada. Una vez establecido en el suelo, es prácticamente imposible erradicar el patógeno.

Control cultural: Esta enfermedad se presenta por el mal manejo con el agua de riego, prácticas como apozar el agua, dejar corriendo el riego toda la noche, falta de acamellonado de las plantas, riegos por tendido, goteros sobre el cuello de las plantas y mal drenaje. La principal forma de manejo es eliminar este tipo de problemas y conseguir un camellón alto, de manera de evitar que el agua inunde el cuello de las plantas.

MARCHITEZ, VERTICILOSIS (*Verticillium dahliae*)

Síntomas y daños: El principal síntoma es la clorosis y marchitez del follaje en verano, incluso en plantas con buen suplemento hídrico, debido a la obstrucción del xilema que induce la enfermedad. La marchitez puede desaparecer en la noche o días nublados, pero vuelve a aparecer con el calor, hasta que se secan las hojas y brotes, la producción disminuye y muchos frutos no alcanzan la madurez o son más ácidos; síntomas que se pueden confundir con *Phytophthora*.



Figura 90. Síntomas iniciales en ramas por *Verticillium dahliae*

Control cultural: Controlar la dosis de riego y equilibrio en la fertilización. Alta humedad favorece el transporte y desarrollo de la enfermedad. Una vez detectada la enfermedad, eliminar las partes afectadas y quemarlas. Eliminar las malezas dentro y fuera del predio. Evitar la erosión del suelo para proteger las raíces superficiales.

OÍDIO (*Sphaerotheca macularis*).

Síntomas y daños: Los primeros síntomas de las hojas se tornan cloróticas y por el envés aparecen masas de conidias blanquecinas, con aspecto de polvo blanco sobre la superficie, a medida que progresa la enfermedad esta masa pulverulenta puede cubrir hojas y brotes superiores, comenzando desde la inserción del pecíolo con las hojas. Los frutos inmaduros también pueden ser cubiertos por estas masas de conidias, adquiriendo un aspecto blanquecino, dichos frutos se momifican, mientras que los que son atacados en la madurez, presentan grietas en la epidermis, con pérdida de líquido celular y deshidratación. Esto favorece que otros hongos patógenos y saprofitos crezcan sobre las heridas y terminan por pudrir el fruto.



Daño en hojas por oídio.

Control cultural: Mantener un huerto limpio es importante para disminuir el inóculo, los residuos de poda sanitaria no deben dejarse en la plantación, los restos de frutas deben retirarse y eliminarse.



INSECTOS BENÉFICOS ASOCIADOS A LAS BERRIES.

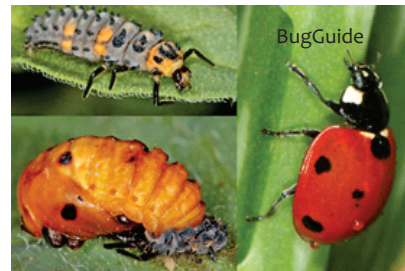
DEPREDADORES (*Chrysoperla carnea*)

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.



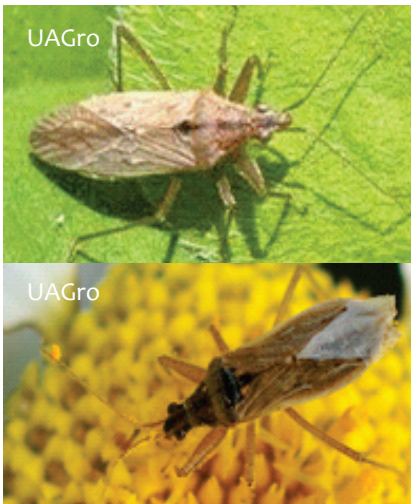
CHINCHE OJONA (*Geocoris spp*)

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*.



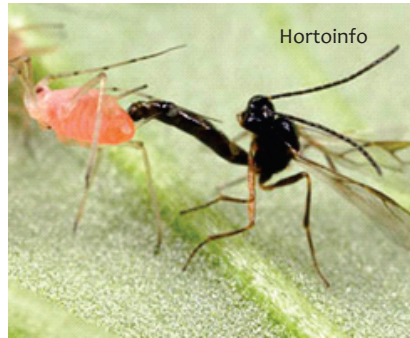
ÁCARO (*Neoseiulus californicus*)

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 avispidas 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.



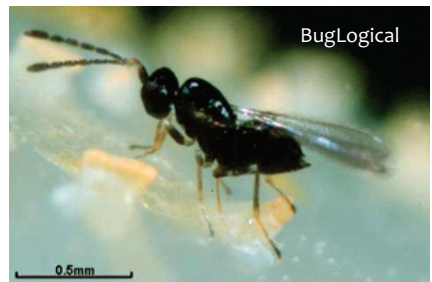
Trichogramma pretiosum

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

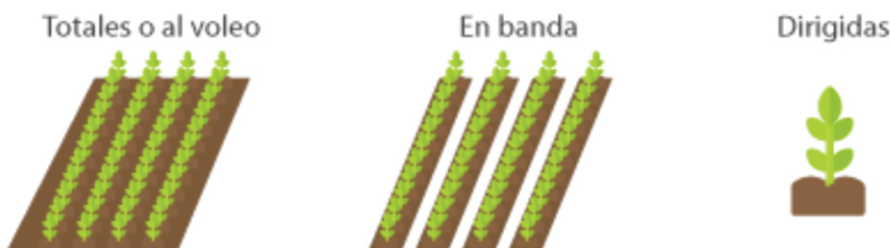
Los adultos *Anaphes iole* se encuentran entre los insectos más pequeños (0,5 - 0,6 mm de largo). Las hembras viven durante aproximadamente 7 días si se alimentan de miel después de la emergencia. Parasita los huevos de *Lygus*, el parasitoide pondrá todos sus huevos en menos de tres días, pero puede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

$$\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)} = \frac{\text{Distancia ancho (m)} \times \text{distancia largo (m)}}{0}$$

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

-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 frambuesa						
Plaga	Ingrediente Activo	Subgrupo Químico	Modo de acción	Dosis/ ha	PRH1	ISD2
Araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> y <i>Panonychus ulmi</i>)	Abamectina	Avermectinas	6	0.5 - 1.2 o mínimo 100 ml/ 100 L de agua	12	3
	Diazinón	Organofosforado	1 B	2.0- 5.0 L	96	5
	Etoxazole	Difenil oxazoline	10 B	200 - 400 ml	12	1
	<i>Beauveria bassiana</i>	Hongos entomopatógenos	UNF	1.25 - 2.5 gr / L de agua	12	0
	Extracto de aceite de neem	Aceites vegetales	UNE	2.0-3.0 L	12	0
	Sales Potásicas de ácidos grasos	Sales Potásicas de ácidos grasos	UNE	0.5 - 1.5 L/100 litros de agua	12	0
Trips	Diazinón	Organofosforado	1 B	2.0- 5.0 L	96	5
	Spinosad	Spinosinas	5	200-300 ml	4	1
	Acetamiprid	Neonicotinoides	4	50 gr/100 L de agua	12	1
	Extracto a base de chile, ajo, canela	Aceites vegetales	UNE	2.0 - 3.0 L /200 L agua	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

Fungicidas para el control de enfermedades en frambuesa						
Enfermedad	Ingrediente Activo	Subgrupo Químico	Modo de acción	Dosis/ ha	PRH1	ISD2
Agalla del cuello (<i>Rhizobium radiobacter</i>)	Oxicloruro de Cobre	Inorgánico	M	2.0 - 4.0 kg	12	0
Moho gris (<i>Botrytis cinerea</i>)	Fluoxastrobin	Dioxazinas	C3	0.3-0.5 L	12	1
	Tiabendazol	Benzimidazoles	B1	1.5 - 2.0 L	12	0
Roya (<i>Pucciniastrum americanum</i>)	Azufre elemental	Inorgánico	Multi-sitio	2.5 - 3.0 L	12	0
Tizón de las llamas (<i>Didymella aplannata</i>)	Fluoxastrobin	Dioxazinas	C3	0.3-0.4L/400L de agua	12	1
Pudrición de las raíces cuello (<i>Phytophthora cactorum P. fragariae</i>)	Oxicloruro de Cobre	Inorgánico	M	2.0 - 4.0 kg	12	0
Marchitez Verticilosis (<i>Verticillium dahliae</i>)	Azoxistrobin	Metoxi-acrilatos	C3	300-500 gr	12	0
Oidio (<i>Sphaerotheca macularis</i>)	Cyprodinil + fludioxonil	Pirimidinas + fenilpiroles	D1 + E2	0.8-1.2 kg	12	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



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