

MANUAL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN ARÁNDANO



Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



CAMPO
Desarrollando el campo



INTRODUCCIÓN

La producción y consumo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) en México se remonta a 1996, y su crecimiento en la última década se estima en un 800% debido a la demanda mundial del producto. (Pérez C, 2018).

Estados Unidos es el principal consumidor de arándanos y nuestra cercanía con ese país ha favorecido el rápido crecimiento en la producción de esta frutilla, así como el desarrollo de la industria, por ello, mucho se está haciendo por parte de autoridades del sector y los productores, para que se diversifiquen los mercados, y se consoliden en los que ya hemos incursionado exitosamente como es el caso de los países árabes y asiáticos.

Un aspecto a destacar en la producción de arándano es la creación de empleos durante la época de recolección, lo que representa una importante derrama económica en favor de los productores agrícolas y de los sectores comerciales y de servicios de la región.

México produce 36,700 toneladas de arándanos azules al año (SIAP, 2022). El estado de Guanajuato pelea el tercer lugar de producción a nivel nacional con 750 ha de superficie plantada.

Sin embargo, la producción de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) en el estado de Guanajuato se ve afectada por problemas fitosanitarios de gran importancia tales como; Enrollador de la hoja (*Amorbia cuneana*), Mosca del vinagre de alas manchadas (*Drosophila suzukii* M.) y Trips entre las principales plagas, y para el caso de las enfermedades entre las más importantes podemos citar a pudrición por *Phytophthora cinamomi*, Verticiliosis (*Verticillium dahliae*), Agalla de cuello (*Hemadas nubilipennis*), moho gris (*Botrytis cinérea*) y roya de la hoja (*Pucciniastrum vaccinii*) ya que si no se tiene un buen manejo de estos problemas el cultivo puede ser severamente afectado, 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 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

ENROLLADOR DE LA HOJA (*Amorbia cuneana*)

Las hembras depositan sus huevos en masa sobre el haz de las hojas. recién depositados, los huevos son de color verde y aplanados, tiene forma de lenteja, se traslapan ligeramente unas con otros y son cubiertos por una capa fina de secreción cerosa. Después de la emergencia, las larvas se dispersan y al encontrar un sitio adecuado, unen con seda los bordes laterales de las hojas tiernas y forman un refugio donde se alimentan y protegen, incluso durante el estado de pupa. La característica más distintiva de los adultos es la presencia de una fosacental en el dorso del segundo segmento abdominal.

Daño: La larva se alimenta del borde de las hojas. El daño puede extenderse a los frutos alimentándose superficialmente, cuando estos están contiguos, causando pérdida económica. Las larvas al alimentarse dejan surco en el fruto. Unen los frutos con redes (telaraña) para moverse de un sitio a otro para moverse de un sitio a otro, además son utilizadas como sitios protegidos para alimentarse de la superficie del fruto, entre estas uniones se produce una cicatrización. Se observan exudados azucarados blancos como sitios protegidos para alimentarse de la superficie del fruto, entre estas uniones se produce una cicatrización. Se observan exudados azucarados blancos a menudo cerca del daño por alimentación. Esto traduce en una severa disminución de la calidad del fruto y aumento de descarte de los mismos.



Huevos



Larvas



Adulto



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

Manejo: Retirar todos los residuos de cosecha y poda fuera del huerto, así como la eliminación de malezas y troncos cercanos a las huertas que puedan servir de refugio, así como la utilización de trampas con feromona para una detección oportuna.

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

Control biológico: *Bacillus thuringiensis*.

Control cultural: Remover las hojas secas y los restos de cosecha donde aparezcan focos de la plaga; así como eliminar la maleza, ya que muchos hospedantes son maleza que le sirven como alimento y refugio.

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.



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.

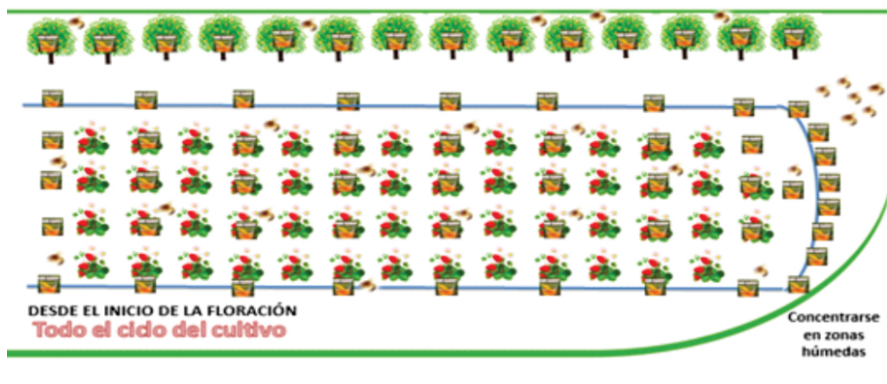
De acuerdo con Kanzawa (1939) el ciclo de vida de *D. suzukii* dura de 50 a 55 días dependiendo de las condiciones climáticas (Temperatura y humedad). Los adultos comienzan a copular a los 2 ó 3 días después de la emergencia, siendo mayor su actividad durante el mes de abril a noviembre, viven en promedio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

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*)



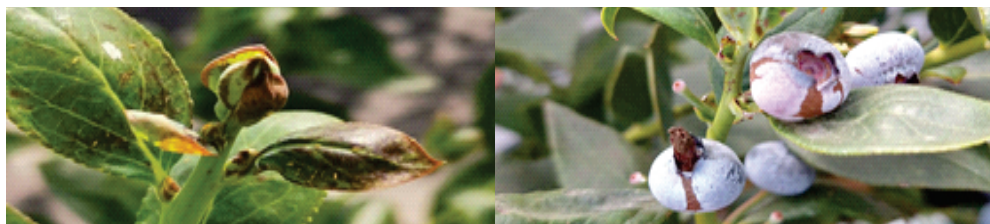
Daño:

- Necrosis de tejido.
- Deformación de hojas (Curvan hacia arriba).
- Pérdida de color de yemas, flores y frutos recién cuajados.
- Alta infestación causa defoliación y disminución en el rendimiento.
- Los frutos afectados toman una apariencia corchosa.

Manejo: Antes de plantar desinfectar el suelo, ya que en ocasiones el ciclo del trips ocurre en el suelo, utilizar cultivos trampas 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.



TRIPS DEL CHILE (*Scirtothrips dorsalis*)

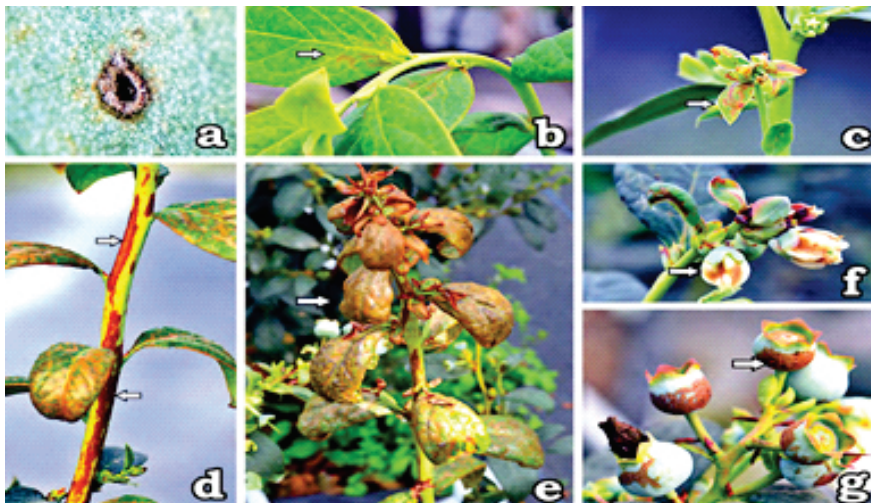
El adulto mide alrededor de 1.5 mm, posee dos pares de alas plumosas y oscuras, cuerpo de color amarillo claro con bandas oscuras en la parte superior del abdomen y el primer segmento antenal de color claro que contrasta con el resto de los segmentos oscuros y viven de 20 a 25 días a 25.

Por ser una plaga invasora, hasta el momento se maneja un umbral de acción de 1 adulto por brote o racimo floral.



Daños de *Scirtothrips dorsalis*

El daño directo lo ocasionan las ninfas y adultos al alimentarse de las plantas y por la inserción del ovipositor de las hembras y posterior emergencia de las ninfas. Hasta el momento en México, los daños más severos se presentan en los cultivos de arándano y zarzamora. Por su alimentación forman manchas de color café en la epidermis del tejido vegetal, en el haz o envés de las hojas jóvenes (b), en yemas y brotes tiernos (c) y en tallos (d). En infestaciones altas, las manchas pueden cubrir totalmente las hojas jóvenes y maduras, las cuales presentan enrollamiento, rizado y muerte apical de los brotes (e). Posteriormente, existe defoliación de la planta. Además, el trips puede provocar lesiones en pétalos y necrosis de ellos botones florales (f) con el consecuente aborto floral. En frutos en formación y desarrollo se observan cicatrices epidérmicas de color gris, café o negro (g). Todos estos daños retrasan el crecimiento y debilitan a la planta, además de reducir su producción.



Control cultural: Como modo de prevención se utiliza la rotación de cultivos y evitar dosis de fertilización que empleen una excesiva carga nitrogenada, puesto que favorece a la alimentación de esta plaga. Establecer cultivos trampa principalmente en el área perimetral del cultivo: girasol, campesúchil, alicium, cilantro. Realizar el control oportuno de malezas hospederas donde se puedan esconder los trips al momento de las aplicaciones.

ENFERMEDADES EN EL ARÁNDANO

PUDRICIÓN por *Phytophthora cinnammomi*

Síntomas y daños: La enfermedad puede comenzar desde el vivero, donde se produce muerte de brotes, necrosis de la base de la estaca y falta de desarrollo radical, en los huertos los síntomas son clorosis y necrosis del borde de las hojas, follaje rojizo, defoliación, menor crecimiento y falta de vigor, las plantas enfermas tienen mayor aborto floral y producen fruta más pequeña y ácida.



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.

PUDRICIÓN DE RAÍZ por *Armillaria mellea*

Síntomas y daños: En las raíces primarias se producen rizomorfos de color negro, los que corresponden a micelios que se trenzan entre sí hasta formar estructuras tipo cordones que son utilizadas por el hongo para colonizar plantas nuevas, ocasiona un pobre crecimiento, hojas pequeñas y cloróticas y ramas marchitas

Control cultural: No plantar después que se ha levantado un bosque, hay que eliminar raíces gruesas o esperar hasta que se hayan descompuesto. También eliminar árboles débiles o muertos que rodeen el huerto. Las plantas enfermas no tienen control y es preferible eliminarlas.

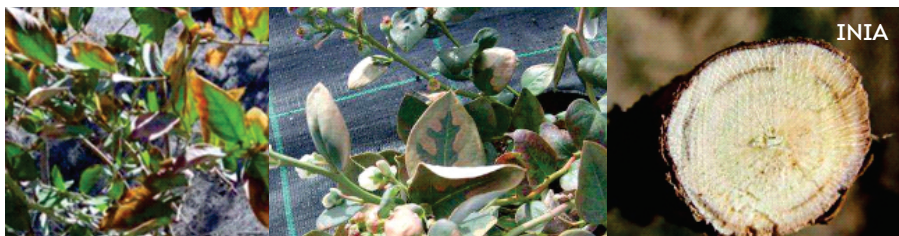
Control biológico: Se puede tratar de controlar la diseminación a partir de una planta enferma, pero sólo es posible mediante control biológico de los rizomorfos, como opción está el *Trichoderma sp.* pero con el inconveniente que debe ser profundizado hasta la altura de las raíces principales



Planta de arándanos con síntomas causados por el hongo *Armillaria mellea*.

VERTICILLOSIS (*Verticillium dahliae*)

Síntomas y daños: Marchitez y clorosis moderada del follaje, seguido de un rápido desecamiento del borde de las hojas durante el verano; similar a la falta de agua, esta marchitez o necrosis de hojas puede ser parcial dentro de las ramas o dentro del arbusto. La mayor intensidad de síntomas se produce en verano y se caracteriza por obstruir el sistema vascular (xilema) impidiendo el paso de agua y nutrientes hacia el follaje, lo que induce la marchitez.



Síntomas de *Verticillium dahliae* en hojas y tallo.

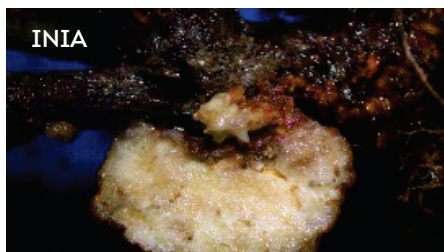
Control cultural: Es importante evitar las heridas en las raíces tanto mecánicas como aquellas causadas por insectos del suelo o nematodos fitoparásitos. A las plantas sintomáticas se les debe eliminar la fruta y reducir el área foliar para que disminuya la transpiración, de lo contrario colapsan por falta de flujo de agua desde las raíces. Las plantas se pueden recuperar al año siguiente.

AGALLA DE CUELLO (*Agrobacterium tumefaciens*)

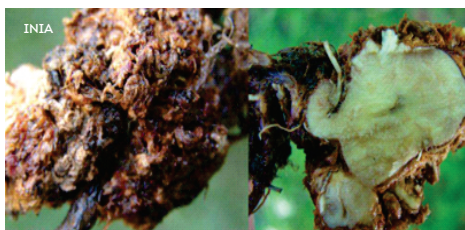
Síntomas y daños: Provoca tumores o agallas que pueden llegar al tamaño de una pelota de pin-pon, los síntomas aéreos pueden pasar desde inadvertidos hasta clorosis y enrojecimiento del follaje, disminución del crecimiento y eventualmente la muerte de estas plantas.

La enfermedad la produce una bacteria que se moviliza con la ayuda de flagelos hasta una herida en raíces o cuello, puede ingresar con el agua de riego o estar presente en el suelo o sustratos, una vez que ubica la herida se adhiere al tejido dañado y traspasa un trozo de información genética (plasmidio o plásmido) a la célula huésped. El plásmido contiene información que induce a que la célula crezca y se divida sin control, generando una agalla.

La enfermedad debe prevenirse, ya que una vez enfermas las plantas quedan modificadas de por vida, se deben inspeccionar las plantas de viveros, en busca de agallas en la base del cuello, y en caso de estar presentes deben ser eliminadas.



Daño por *Agrobacterium tumefaciens*



Falsa agalla ocasionada por factores mecánicos.

Control cultural: La propagación por estacas leñosas en las bolsas con sustrato calientes es un ambiente favorable para la multiplicación y diseminación de la bacteria. Las camas se infectan cuando se usa agua contaminada con bacterias, por lo cual solo se debe utilizar agua de pozo profundo o tratada con cloro o sulfato de cobre.

CANCROSIS EN CUELLO (*Neofusicoccum* spp) *N.parvum*, *N.australe*, *N.nonquaesitum*.

Síntomas y daños: Los síntomas inician con la clorosis de las hojas y leve enrojecimiento del borde de la lámina foliar, seguido de una rápida marchitez del follaje, similar a la falta de agua. Posteriormente las hojas se tornan café claro y permanecen adheridas por un tiempo. La muerte de ramas es repentina, en la base de las ramas enfermas se pueden presentar partiduras de la corteza y desarrollo de canchros irregulares.



Síntomas en rama, tallo y base por canchros en el cuello.

Control cultural: El manejo comienza con adquirir plantas sanas de vivero. Se deben evitar daños mecánicos, sobre todo en épocas de lluvias. Los cortes de poda deben ser inmediatamente protegidos con pasta poda. Asimismo, deben realizarse podas sanitarias en verano, las que consisten en cortar o arrancar, desde la base, las ramas enfermas. Es importante que los restos de poda se saquen del huerto, sean quemados o compostados para eliminar el inóculo.

MOHOGRI (*Botrytis cinerea*)

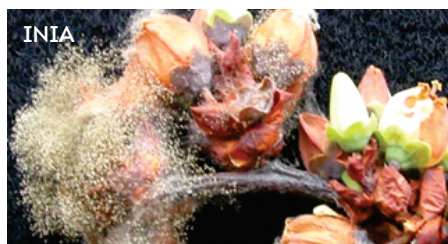
Síntomas y daños: Los síntomas se observan de preferencia en flores y frutos, aunque también pueden afectarse las hojas, en éstas causa lesiones de color café que comienzan generalmente por el centro de la lámina y se extienden hacia los bordes, produciendo una necrosis extensiva de las hojas.

En el caso de las flores se producen lesiones necróticas, las que crecen hasta atizaronar por completo la flor y posteriormente el racimo floral. En los frutos inmaduros también se puede observar necrosis, pero está condicionada a la presencia de restos florales.



Necrosis en hoja por botrytis.

Las lluvias son el principal factor para el desarrollo de la enfermedad, la floración es el periodo más crítico para su control, así como la elección adecuada del fungicida y su aplicación en tiempo.



INIA



ANASAC

Daño en brotes y yemas por botrytis

Control cultural: Se recomienda adoptar cualquier estrategia que mejore la ventilación del huerto, como orientar las hileras en favor del viento, eliminar las ramas enfermas o con esclerocios, podar ramas no productivas para abrir la estructura de las plantas. Tener en cuenta no sobrepasar la recomendación de nitrógeno, ni aplicarlo muy entrado el verano, para evitar excesiva producción de follaje y tejidos juveniles por mucho tiempo.

ROYA DE LA HOJA (*Pucciniastrum vaccinii*)

Síntomas y daños: Es una de las enfermedades más importante ya que causa defoliación severa y está presente casi todo el año, por lo que es muy importante su monitoreo. Inicialmente se observan manchas pequeñas, de aspecto aceitoso, que en campo se ven de color naranja, en este estado el hongo se encuentra colonizando tejidos y no se detectan aún signos de infección, siendo momento oportuno para iniciar el control.



INIA

Pústulas color naranja, signo característico roya

Control cultural: En el momento de la poda eliminar las hojas basales, brotes con síntomas o pústulas, debido a que la roya necesariamente necesita hojas verdes para poder sobrevivir, por ser un parásito obligado. Si se dejan las hojas basales verdes estas pueden producir inóculo para infectar a nuevas hojas.



INSECTOS BENÉFICOS ASOCIADOS A LAS BERRIES.

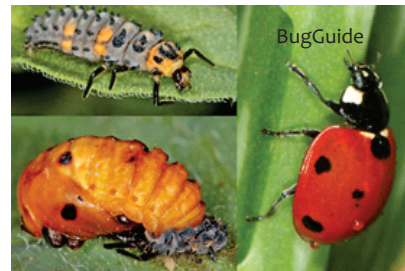
DEPREDADORES (*Chrysoperla carnea*)

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.



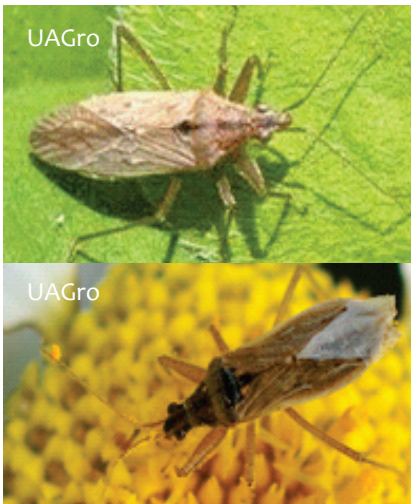
CHINCHE OJONA (*Geocoris spp*)

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 ninfas 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*)

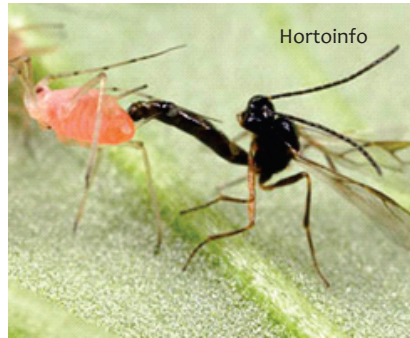
Depredador que ataca principalmente a los ácaros de la familia Tetranychidae, pero también se alimenta de otros insectos pequeños y el polen. Es tolerante y activo tanto a altas como a bajas temperaturas y baja humedad, pero prefiere temperaturas cálidas a altas, donde puede reproducirse muy rápidamente.



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.



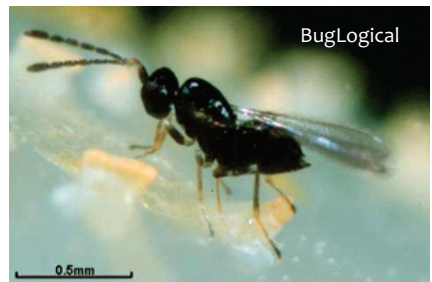
Trichogramma pretiosum

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

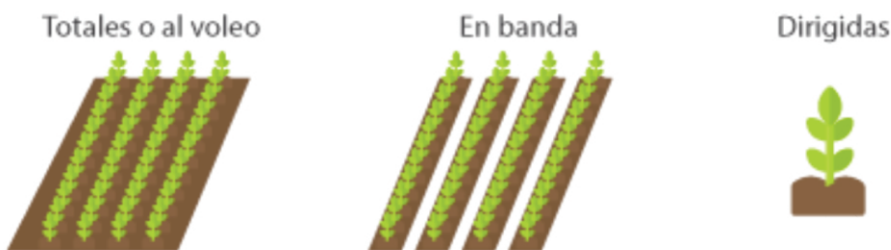
Los adultos *Anaphes iole* se encuentran entre los insectos más pequeños (0,5 - 0,6 mm de largo). Las hembras viven durante aproximadamente 7 días si se alimentan de miel después de la emergencia. Parasita los huevos de *Lygus*, el parasitoide pondrá todos sus huevos en menos de tres días, pero puede 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 arándano						
Plaga	Ingrediente Activo	Subgrupo Químico	Modo de acción	Dosis/ ha	PRH1	ISD2
Mosca del vinagre de alas manchadas (<i>Drosophila suzukii</i> M)	Spinosad	Spinosinas	5	200-300 ml	4	1
	Spinetoram	Spinosinas	5	200 - 400 ml	4	1
	<i>Isaria javanica</i>	Hongos entomopatogenos	UNF	50gr (2x10*12)/200 litros de agua	1	0
Enrollador de la hoja (<i>Amorbia cuneana</i> , <i>Agyrotaenia monteazumae</i>)	Spinosad	Spinosinas	5	200-300 ml	4	1
Enrollador de la hoja (<i>Amorbia cuneana</i>)	<i>Bacillus Thuringiensis</i> Var. <i>Kurstaki</i>	<i>Bacillus Thuringiensis</i>	11A	0.75 - 1.0 kg	4	SL
Trips	Spinetoram	Spinosinas	Spinosinas	200-300 ml	4	3

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 arándano						
Enfermedad	Ingrediente Activo	Subgrupo Químico	Modo de acción	Dosis/ ha	PRH1	ISD2
Pudrición por (<i>Phytophthora cinnamomi</i>)	Metaxil	Fenilamidas	A1	1- 2 L	0	SL
Verticilosis (<i>Verticillium dahliae</i>)	Cyprodinil + fludioxonil	Pirimidinas + fenilpirroles	D1 + E2	200 gr	12	SL
Agalla del cuello	Oxicloruro de Cobre	Inorgánico	M	2. 0 - 4.0 kg	12	0
Neofusicoccum spp						
Moho gris (<i>Botrytis cinerea</i>)	Pyraclostrobin	Metoxi-carbamatos	C3	0.8 kg	3	0
Roya de la hoja (<i>Pucciniastrum vaccinii</i>)	Azufre elemental + oxicloruro de cobre	Inorgánico	M+M	2.5 - 3.0 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



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