

Manual técnico plagas y enfermedades del aguacate



CAMPO
SECRETARÍA DEL CAMPO



Introducción

México es el principal productor y exportador de aguacate en el mundo, a nivel nacional se tiene una superficie sembrada de 257,570 hectáreas distribuidas en 30 Estados de la República Mexicana, obteniendo una producción de aproximadamente 2,652,500 toneladas (SIAP, 2024). En el Estado de Guanajuato se tiene una superficie de 480 hectáreas establecidas, con una producción estimada de 2,150 toneladas (CESAVEG, 2022). Los principales materiales producidos en el estado de Guanajuato son las variedades criollas, Hass y Fuerte; respecto a los materiales criollos, en la actualidad existen 40 tipos registrados en la zona de Comonfort (Herrera et al., 2023). Debido a la corta vida de anaquel y a la susceptibilidad que tienen los frutos criollos, estos son comercializados en general en los mercados locales (Méndez-Zúñiga, 2020).

Las plagas y enfermedades limitan considerablemente la producción y comercialización del aguacate, dentro de las principales plagas que afectan al cultivo se encuentran las plagas reglamentadas las cuales son: el barrenador de ramas del aguacatero (*Macrocopturus aguacatae*), el barrenador pequeño del hueso del aguacate (*Conotrachelus perseae* y *C. aguacatae*), el barrenador grande del hueso del aguacate (*Heilipus lauri*); y la palomilla barrenadora del hueso (*Stenoma catenifer*). Además de las plagas reglamentadas mencionadas, este cultivo también es afectado por otras plagas como araña cristalina (*Oligonychus perseae*), minador de la hoja (*Gracilaria perseae*), trips (*Frankiniella spp.*), agalla de la hoja (*Trioza anceps*). Por otro lado, tenemos las enfermedades como la roña (*Sphaceloma perseae*) y antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*), así como la tristeza del aguacatero (*Phytophthora cinnamomi*) que provocan disminución en la productividad y rentabilidad del cultivo.

En la década de 1990, Comonfort llegó a ser el principal productor de aguacate en el ámbito nacional con una superficie cercana a las dos mil hectáreas, pero debido a contingencias climatológicas que azotaron al municipio y la presencia de plagas cuarentenadas, la superficie de cultivo disminuyó drásticamente a casi 150 hectáreas en la actualidad (Herrera et al., 2023).

1 Barrenador pequeño del hueso *Conotrachelus perseae*, *C. aguacatae*.

Es una de las plagas más perjudiciales, causa hasta un 70% de pérdida de frutos, se encuentra distribuida en algunos municipios de los estados de Chiapas, Colima, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Veracruz.

1.1 Daño

Los síntomas externos por ataque de la plaga se identifican por la aparición de un polvillo granuloso de color blanco que cubre las oviposturas realizadas por la hembra (Figura 1). En el interior, la larva hace galerías que deja llenas de residuos con apariencia de aserrín de color café (Avalos y Sánchez, 2015).

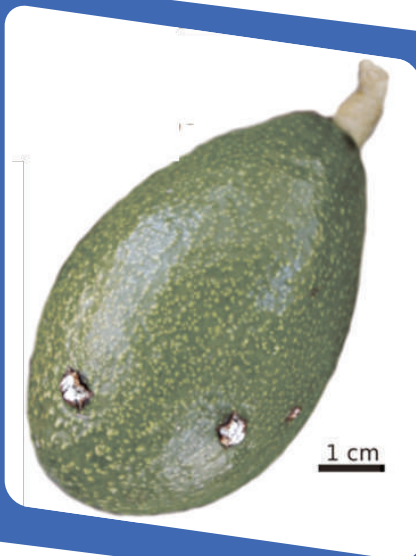


Figura 1.
Fruto con síntomas externos por ataque de barrenador pequeño de la semilla del aguacate (Foto: Castañeda et al., 2013)

Los daños se detectan en el fruto como pequeñas perforaciones en la parte apical, media o basal del fruto en forma de media luna, estas perforaciones las hace la hembra con el rostrum (pico) y deposita los huevos preferentemente en frutos de la mitad inferior del árbol, de los cuales nacen las larvas que se dirigen a la semilla, destruyéndola casi en su totalidad (Figura 2) provocando la caída del fruto antes de la maduración (Avalos y Sánchez, 2010).



Figura 2.
Fruto dañado por el barrenador pequeño de la semilla del aguacate.

El porcentaje de daño ocasionado por *C. perseae* cuando no se emplean medidas de control son del 40 al 70% (Castañeda-Vildozola et al. 2013).

1.2 Biología y hábitos

Los barrenadores pequeños de la semilla del aguacate, pasan por los estados biológicos: huevo, larva, pupa y adulto por lo que presentan metamorfosis completa. Los adultos de *C. aguacatae* y *C. perseae*, son de hábitos nocturnos y las hembras colocan los huevos en el interior de los frutos, hacen perforaciones con el rostrum (pico) en el fruto de aguacate y ovipositan los huevos de manera individual o en masas de tres a ocho por perforación. Las perforaciones pueden ser en cualquier parte del fruto, aunque prefiere la mitad inferior del mismo y aquellos ubicados en el tercio inferior de la copa del árbol; sin embargo, pueden encontrarse frutos dañados a cualquier altura del árbol (Castañeda et al., 2015).

Al eclosionar las larvas, comienzan a alimentarse de la pulpa del fruto hasta llegar a la semilla de la cual también se alimenta; una vez completado su desarrollo larval, abandonan los frutos para pupar en una celda de pupación que es construida de suelo (Becerril, 2017). Al emerger el adulto, se dirige a la parte aérea del árbol caminando por el tallo o mediante vuelos cortos hacia las ramas bajas, ahí mismo se aparea e inicia una nueva infestación (Coria-Avalos, 1999). Es de hábitos nocturnos y durante el día se le puede localizar en huecos del árbol o en la hojarasca, su vuelo es poco activo y pueden aparearse inmediatamente después de la emergencia y dañar frutos en formación (Peña, et al., 2013).

1.3 Descripción morfológica *Conotrachelus aguacatae* y *C. perseae*

Huevo: son elípticos, semitransparentes de menos de 1 mm de longitud; recién puestos se tornan de color cremoso y antes de eclosionar adquieren un color grisáceo (Llenderal y Ortega, 1990). El periodo para la emergencia del huevo es de 4 a 13 días después de la ovoposición (Castañeda et al., 2015).

Pupa: La pupa es exarata (son visibles todas las partes del cuerpo), por no estar dentro de un pupario y se le encuentra en una celda de tierra a 2 a 5 centímetros de profundidad en el suelo (Castellanos y Olguín, 2000). Tiene una duración de 30 días, realiza su transformación de adulto bajo el suelo a una profundidad promedio de 5 cm. En general se ha definido que la duración de su ciclo biológico es de aproximadamente 172 días y se presentan de dos a tres generaciones al año (Domínguez, 2006).

Conotrachelus perseae

Larva: la larva no posee patas (ápoda), es de cuerpo en forma curva en forma de “C” (curculioniforme) de consistencia más o menos suave, y mide alrededor de 10 mm, es de color blanco amarillento con la cabeza oscura (Figura 3A), pasan por 6 instares larvales con una duración promedio de 25 días (Dominguez-Jiménez et al., 2015, Domínguez, 2006).

Adulto: es de color café oscuro, mide alrededor de 5 mm de longitud, presenta dimorfismo sexual, la hembra es de mayor tamaño que el macho, de igual forma, el rostrum (pico) es más largo en la hembra que el del macho (Figura 4). Este insecto es de hábitos nocturnos, permanece oculto en huecos de los árboles o posando en las ramas y si éste tiene contacto con algo se queda inmóvil como si estuviera muerto (Becerril, 2017).

Conotrachelus aguacatae

Larva: presenta en promedio 6 mm de longitud, el cuerpo es carnoso, de color blanco amarillento, con la cápsula cefálica oscura; en la región dorsal del protórax tiene una sutura en forma de V abierta y una cerda; además se localizan tres cerdas ventrales, mismas que se encuentran en todos los segmentos. (Velázquez, 2001).

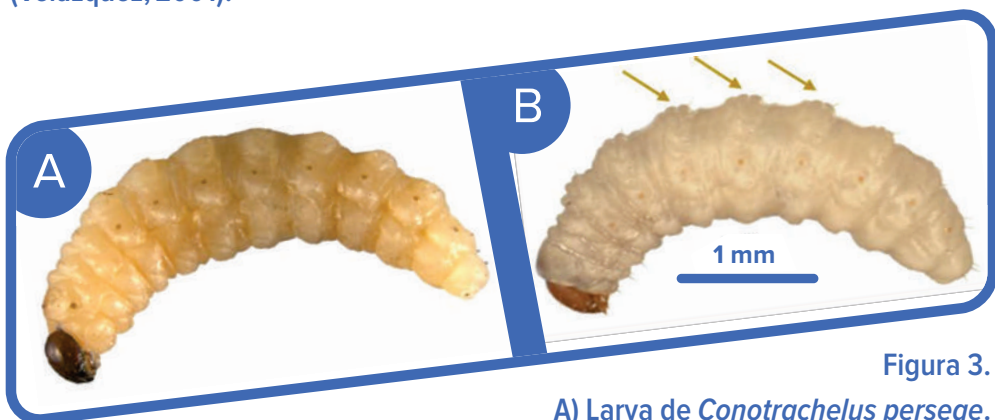


Figura 3.

A) Larva de *Conotrachelus perseae*.

Créditos: Laboratorio de Entomología y Acarología- DGSV-CNRF.

B) Larva de *Conotrachelus aguacatae*. Créditos: Francia-Rico, 2008.

Adulto: son de color café rojizo a oscuro y en vista dorsal presentan una forma romboide u ovalada; tamaño de 5.5 a 6.0 mm de longitud, la cabeza es pequeña, de forma esférica y se prolonga hacia delante para formar un pico bien desarrollado (Figura 5). Ojos cubiertos parcialmente por lóbulos del protórax (el protórax es el primero de los tres segmentos del tórax de un insecto, y es portador del primer par de patas), pronoto (el pronoto es una sección del tórax que se encuentra delante de las secciones que sostienen las patas y las alas) débilmente comprimido en el frente y es cónico; pico (rostrum) pubescente en su base que sobrepasa la mitad de la coxa (primer pieza que componen la pata de los insectos), el diente tarsal (el diente tarsal es una estructura presente en el tarso de algunos insectos. El tarso es la parte final de la pata de un insecto) sobre la superficie interior de las uñas tarsales es corto y fuerte, tibia anterior con un pequeño gancho hacia su ápice, el gancho es simple, pequeño y oculto en un mechón de setas cortas (SENASICA, 2018).

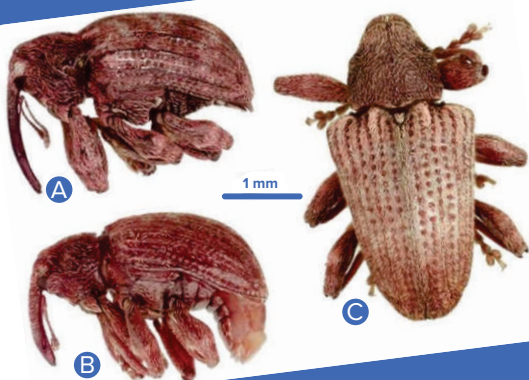


Figura 4.
Adulto *Conotrachelus perseae*.
A) vista lateral de la hembra, B) vista lateral del macho, C) hembra en vista dorsal (Foto: Dominguez-Jiménez et al., 2015).



Figura 5.

Adulto de *Conotrachelus aguacatae*.

A) Vista lateral, pico bien desarrollado.

B) Vista dorsal (Foto: Laboratorio de Entomología y Acarología-DGSV-CNRF)

1.4 Muestreo

Adultos

De forma aleatoria se seleccionan 10 árboles por hectárea, de cada árbol a muestrear se selecciona una rama preferentemente expuesta al sol, con buen desarrollo foliar y situada en la parte media de la copa del árbol; se coloca una manta o lona blanca de 3m x 3m, la rama debe sacudirse con fuerza (dos veces hacia arriba y abajo). Esta actividad debe realizarse preferentemente por la mañana (SENASICA, 2021)



Figura 6.
Monitoreo de adultos de barrenador pequeño del hueso del aguacate.

Larva

Se seleccionan 10 árboles al azar por hectárea de los cuales se eligen 10 frutos al azar con signos sospechosos de ataque de barrenadores, pueden ser frutos adheridos al árbol o frutos caídos en el suelo, para el caso de frutos adheridos al árbol, se revisan visualmente sin importar su tamaño para detectar daños del ataque. Si se detectan frutos con daños, parecidos a los ocasionados por la plaga, estos se colectan y deberán colocarse en un área limpia y disectarse en su totalidad en tamaños que aseguren la comprobación de su estado fitosanitario (Figura 7). Los frutos próximos a su madurez fisiológica sólo se disectarán cuando presenten daños externos (orificios de entrada y excrementos de la larva, exudaciones blancas) o evidencias de oviposición (SENASICA, 2021).



Figura 7.
Fruto de aguacate con síntomas de ataque de barrenador pequeño del aguacate (izquierda) (Foto: CESAVEM, 2015), fruto dañado (centro), fruto con larva dañando la semilla (derecha)

1.5 Métodos de control

Control cultural: Consiste en recolectar, retirar y destruir los frutos dañados e infestados (caídos o adheridos al árbol) antes de que la larva se entierre en el suelo, la fruta recolectada debe enterrarse a una profundidad mayor de 20 cm (previa aplicación de algún producto insecticida autorizado por COFEPRIS para plagas del cultivo del aguacate) con la finalidad de destruir las larvas vivas y evitar la emergencia de los adultos (Figura 8); esta recolección debe hacerse periódicamente y lo más frecuentemente posible (SENASICA, 2016).



Figura 8.
Recolección y destrucción de fruta
mediante enterrado

Control biológico

El uso de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y *Metarrhizium anisopliae*, se pueden aplicar al suelo y al follaje, con humedad relativa del 80 % y 15-10°C de temperatura (Figura 9). Este método de control es recomendable principalmente para huertos de traspato (SENASICA, 2016).



Figura 9.
Adulto de
Conotrachelus sp.
infectado con
Beauveria bassiana.

Control químico

Se realiza mediante aplicaciones al follaje para el control del adulto, empleando insecticidas autorizados por la COFEPRIS para este cultivo, los cuales pueden ser Malatión o Permetrina; la dosis, intervalo de seguridad, forma de aplicación y medidas de seguridad deben ser conforme a las recomendadas en la etiqueta del producto. El uso de insecticidas debe realizarse durante los picos poblacionales de adultos (SENASICA, 2016).

Ver tabla de insecticidas recomendados al final del manual.

Control legal

La regulación de esta plaga se establece en la Norma Oficial Mexicana NOM-066-FITO-2002, Especificaciones para el Manejo Fitosanitario y Movilización del Aguacate (DOF, 2005) donde se establecen los requisitos y especificaciones para el manejo fitosanitario y la movilización de frutos del aguacate a ser cumplimentadas en los huertos comerciales y de traspaso, así como en los establecimientos industrializadores, empacadores, centros de acopio y centrales de abasto y se aplica bajo la Campaña Fitosanitaria Plagas reglamentadas del Aguacatero. Para mayor información, consultar la página de internet: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/nom-066-fito-2002>

2 Barrenador grande de la semilla del aguacate *Heilipus lauri*

Heilipus lauri es una especie que afecta frutos criollos y variedades mejoradas de aguacate *Persea americana* y está catalogada como plaga reglamentada para el mercado de Estados Unidos. Además del ataque a frutos, los adultos causan daño en el follaje y brotes jóvenes; las hembras ovipositan en el fruto y la larva se alimenta de la semilla, ocasionando su destrucción total o parcial y la caída prematura del fruto (Díaz et al., 2017).

2.1 Daños

Los daños que realizan las larvas son fáciles de visualizar, ya que para barrenar la semilla primero atraviesan la parte carnosa del fruto, lo cual provoca que el orificio de entrada sea cubierto con los residuos producto de la perforación y de la secreción bucal, posteriormente escurre un líquido blanquecino (figura 9A). Las larvas se alimentan de la semilla (Figura 9B) y pueden ocasionar la caída prematura del fruto, o permanecer en el árbol hasta que la larva alcanza su desarrollo completo sin destruir la semilla en su totalidad; dejan un hueco en donde permanecerá en la etapa de pupa hasta emerger el adulto. Los adultos se alimentan de las partes tiernas de las ramas, flores y frutos de aguacate (Peña, 1998; Castañeda-Vildózola, 2008; Wysoki et al., 2002).

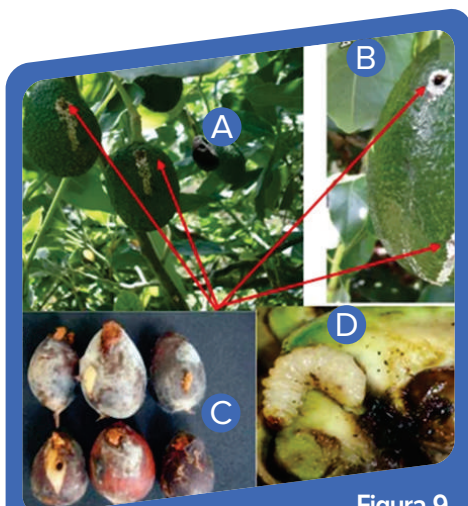


Figura 9.

A y B) fruto perforado por *H. lauri*, C y D) daño en semilla por larva de *H. lauri* (Crédito: Agroproductores, 2019)

2.2 Biología y hábitos

La hembra realiza perforaciones circulares sobre el fruto, posteriormente deposita el huevo en la perforación y lo empuja con su rostro (pico) hacia el fondo, para ubicarlo cerca de la semilla (Figura 10). Los orificios donde ocurrió la oviposición son cubiertos con los residuos derivados de la perforación. Una vez emergida la larva, barrenan el fruto a través de la pulpa hasta encontrar la semilla, se introducen y se alimentan sin llegar a destruirla. Las larvas presentan canibalismo, por lo que suele encontrarse un solo individuo en cada semilla, pero puede haber hasta dos, cada una en su respectivo cotiledón. Próxima a la pupación, la larva tiene poca movilidad y convierte el interior de la semilla consumida en una cámara de pupación donde se aloja. El estado de pupa ocurre en el interior de la semilla. Finalmente, el adulto realiza un orificio circular con sus mandíbulas para abandonarla (Díaz et al., 2017). Los adultos son de hábitos diurnos y es muy notoria su presencia durante la fructificación del aguacate (Castañeda-Vildózola, 2008).



Figura 10.
Hembra de *H. lauri*
perforando y
ovipositando en un
fruto de aguacate.
(Crédito:
Agroproductores,
2019)



La longevidad promedio de los adultos de *H. lauri*, es de 309 días. Los machos tienen una longevidad mayor alcanzando los 319 días y las hembras 299 días. Una hembra durante su vida puede generar 498 huevos con una fecundidad y fertilidad promedio del 85% (Castañeda-Vildózola et al., 2012).

2.3 Descripción morfológica

Según Díaz et al., (2017) la descripción morfológica de *H. lauri* es la siguiente:

Huevo: el huevo mide 1.3 mm de largo y 0.85 mm de ancho, es ovalado, presenta el corión reticulado formando figuras pentagonales y hexagonales. Tras la oviposición, el huevo es de color blanco opaco y a medida que avanza el desarrollo embrionario se torna marrón claro. Una vez la larva está próxima a emerger, se observa su cápsula cefálica a través del corión.

Larva: la larva de primer estadio mide 2.1 mm de largo. La larva neonata (recién nacida) es similar a la larva madura en todos los caracteres taxonómicos, excepto en la coloración del tórax, el cual es hialino; en el pronoto las dos manchas amarillas apenas son visibles. La larva de último estadio mide 20 mm de largo, es curvada, robusta, ápada y el cuerpo es de color blanco opaco. Presenta setas cortas, delgadas y de color marrón claro tanto en la cabeza como en el tórax y el abdomen. Aparato bucal de tipo masticador, con mandíbulas de color negro fuertemente esclerosadas y bidentadas en el ápice.

Pupa: mide aproximadamente 17 mm de largo, tipo exarata (las partes del cuerpo se distinguen con facilidad), adéctica (carece de mandíbulas), de forma ovalada, color blanco cremoso y textura suave. En la superficie se observan setas cortas, gruesas y de color marrón oscuro. Cápsula cefálica en posición ventral, cubre el protórax. Los ojos son ovalados y del mismo color del cuerpo cuando la pupa está recién transformada, gradualmente adquieren una coloración negra.

Adulto: cabeza, rostro, pronoto y fémures de color rojo oscuro; las demás partes del cuerpo de color negro. Cuerpo de forma subromboidal, provisto de escamas filiformes variables en grosor y longitud, que se insertan en perforaciones generalmente pequeñas y de distinta profundidad. La longitud del cuerpo tomada desde el margen anterior del protórax hasta el ápice de los élitros es de aproximadamente 13 mm en las hembras y aproximadamente 12.5 mm en los machos; cabeza redondeada, con ojos transversalmente ovales y negros. El rostro en las hembras mide 7 mm de largo aproximadamente, es curvo y delgado mientras que en los machos es recto, grueso y alcanza una longitud de 5.5 mm. próxima a emerger, se observa su cápsula cefálica a través del corión.

2.4 Muestreo

Seleccionar 10% del área establecida, de allí ubicar quince arboles de cada hectárea y observar o por métodos como la sacudida de ramas o las trampas pegajosas en la base de los troncos para realizar el conteo de los individuos. Posteriormente escoger 10 frutos de los 15 árboles para verificar si presentan daños externos en los frutos, tanto colgados como caídos.

2.5 Medidas de control

Control cultural: consiste en la recolección de los frutos dañados, caídos o adheridos al árbol y enterrarlos en el suelo a una profundidad no menor a 1 metro y/o quemarlos. Esta actividad también debe realizarse en bodegas o centros de acopio. Se sugiere hacer revisiones periódicas a los frutos y evitar las movilizaciones de los frutos y semillas con daños típicos de la plaga fuera de las huertas (SENASICA 2016a).

Control biológico: *Heilipus lauri* es afectado por el hongo entomopatógeno *Beuveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* (SENASICA, 2016a).

Control químico: el control químico deberá enfocarse a los adultos considerando la época de emergencia de éstos (etapa adulta) y efectuar las aplicaciones de insecticidas sobre el follaje (García et al., 2004) (Figura 11). Los insecticidas con registro en el cultivo de aguacate son Malatión y Permetrina (APEAM, 2023; COFEPRIS, 2023). Antes del uso de cualquier ingrediente activo, se debe leer la etiqueta de cada fabricante (SENASICA, 2016a).



Figura 11.
Control químico dirigido al follaje de aguacate.

3 Barrenador de ramas del aguacate *Macrocopturus (Copturus) aguacatae*

3.1 Daño

Los principales síntomas de daño se pueden observar por la aparición de pequeños puntos de color blanco de apariencia polvosa en las ramas (Figura 12A). Las larvas barrenan la rama hasta llegar a la médula (Figura 12B), lo cual impide la circulación de agua y nutrientes, lo que ocasiona defoliación, aborto de flores y frutos (Rivera-Martínez et al., 2022).



Figura 12.
Daño en rama de aguacate
causada por *Macrocopturus aguacatae*. créditos: A) CESAVP y B)
Plagas en los Cultivos de Aguacate -Parte 1. Agrupe

3.2 Biología y hábitos

El adulto es un picudo de color negro-rojizo, cubierto por escamas blancas, coloradas y negras, de cuerpo romboide, con 4 a 6 mm de longitud y 2 a 2.5 mm de ancho (Figura 13), las hembras son notablemente más grandes que los machos. El huevo es alargado, de 0.5 mm de largo, de color blanco. Las larvas son blancas con la cabeza oscura, pasan por varios estados de desarrollo hasta alcanzar un tamaño máximo de 10 a 12 mm de largo (Figura 11). La pupa es alargada, de color blanco, mide de 5 a 7 mm de longitud y 1.5 a 2.5 mm de ancho antes de dar origen a los nuevos adultos (Avalos y Sánchez, 2015).



Figura 13.
Adulto de *Macrocopturus (Copturus)*
aguacatae (Crédito: Agroproductores)

Los adultos se observan sobre el follaje y ramas tiernas, los adultos son activos durante el día, desplazándose sobre las ramas; sin embargo, su tamaño diminuto, color y movimiento rápido dificultan su observación (Bautista et al., 2013). Los adultos se observan eventualmente durante los meses de enero y febrero, según las condiciones del medio ambiente, se reproducen y dan origen a una segunda generación de adultos, más intensa que se detecta desde el mes de junio hasta septiembre; estos a su vez dan origen a la primera generación del año siguiente (Avalos y Sánchez, 2015).

3.3 Descripción morfológica

Huevo: de forma oval, mide 0.5 mm de largo por 0.3 mm de ancho, inicialmente son hialinos de 0.5 mm y se tornan de color gris claro a medida que se acercan a la eclosión. El periodo de incubación de los huevos dura de 10-12 días (SENASICA, 2016b).

Larva: son del tipo curculioniforme (curvadas en forma de “C”), de color blanco lechoso, cabeza café claro, pasan por cinco estadios en un período de 108-117 días. En su primer instar mide 1.2 a 4.9 mm de longitud y en el quinto instar adquiere su máximo tamaño que es 10.9 a 12 mm (SENASICA, 2016b).

Pupa: es alargada de 6-8 mm de longitud por 2-2.5 mm en la parte más ancha, inicialmente son de color blanco y posteriormente cambian a color crema claro. La pupación tiene una duración de 17 a 19 días y se lleva a cabo dentro de los túneles o galerías de las ramas, de donde posteriormente emergen los adultos (Jiménez-Martínez, 2022).

Adultos: son de cuerpo robusto, coloración pardo-rojiza. Los machos tienen una longitud aproximada de 4mm por 1.8 mm de ancho y las hembras de 5.2 por 2 mm. Los adultos presentan un periodo de maduración sexual de 29 a 36 días. El tiempo promedio de generación es de 169- 192 días (Jiménez-Martínez, 2022).

3.4 Monitoreo

Al realizar la primera visita al huerto hacer un censo de todos los árboles para conocer el estatus fitosanitario de la huerta. A partir del segundo muestreo, seleccionar de forma aleatoria una muestra del 10 % del total de árboles por hectárea. No deberán repetirse los árboles seleccionados en cada muestreo, con la finalidad de mantener la confiabilidad del muestreo. En zonas libres, el muestreo se realizará cada 3 meses y en las zonas bajo control fitosanitario cada 45 días (SENASICA, 2016b).

Adultos:

De cada árbol seleccionar 4 ramas, una en cada punto cardinal, preferentemente ramas de 1.5 y 2.0 cm de diámetro y altura mayor a 1.5 m (estrato medio del árbol). Las ramas seleccionadas serán las que estén más expuestas a los rayos solares. Se debe colocar debajo de la rama seleccionada un lienzo de manta o plástico de color blanco, de 2 m x 2 m aproximadamente, sacudir con fuerza (Figura 13). El muestreo deberá realizarse por la mañana (SENASICA, 2016b).

Otro método es el uso de trampas adhesivas de color amarillo y azul, colocadas a una altura de 2 m, ubicadas a los lados noreste y sureste (dos de cada lado) de la copa del árbol. Este método, reduce mano de obra, evita la caída de frutos, facilita la observación y manipulación de la trampa (Coria et al. 2012).

Larvas:

Las mismas ramas seleccionadas para el muestreo de adultos, podrán inspeccionarse visualmente y sólo en caso de que se observe sobre éstas savia cristalizada, o cualquier otro daño parecido al ocasionado por el barrenador de ramas del aguacate, se deberá realizar el corte de la rama y su disección para determinar la presencia o ausencia de huevos, larvas o pupas (SENASICA, 2016b).

3.5 Medidas de control

Control cultural: es a través de la poda sanitaria. Las ramas podadas deben ser incineradas para eliminar huevos, larvas y pupas (Figura 9). Los niveles poblacionales son más altos en huertos descuidados y estos se convierten en focos de infestación para huertos aledaños (SENASICA, 2016b).

Control biológico: : Para lograr efectividad en el control de adultos de barrenador de ramas [*Macrocopturus (Copturus) aguacatae*], se recomienda realizar la aplicación de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* o *Metarhizium anisopliae*, en la época de emergencia de adultos o si se aplica a larvas, las aplicaciones deben ser directamente a las ramas (SENASICA, 2016b).

El barrenador de las ramas presenta una gran diversidad de enemigos naturales, que ejercen un buen control natural, dentro de los cuales destacan los parasitoides del orden hymenoptera, dentro de estos podemos mencionar a *Eupelmus* sp., *Euderus* sp., *Eurydinoteloides* sp., *Erythmellus* sp., *Oncophanes* sp., *Urosigalphus abocadae* y *Prosierola bicarinatus* (De Dios Avila, 2016).

Control químico: Este tipo de control va dirigido a adultos en la época del año cuando hay emergencia. Los productos con registro son Malatión a diferentes concentraciones y en aplicación al follaje (Figura 14) (APEAM, 2023; COFEPRIS, 2023).



Figura 14.
Aplicación al
follaje de
producto
químico contra
Macrocopturus
(*Copturus*)
aguacatae

Control legal:

En México, la regulación de esta plaga se establece en la Norma Oficial Mexicana NOM-066- FITO-2002, Especificaciones para el manejo fitosanitario y movilización del aguacate y se aplica bajo la Campaña Fitosanitaria Plagas Reglamentadas del Aguacatero. Para realizar la movilización nacional del fruto de aguacate se requiere de un certificado de Movilización Nacional, el cual debe ser expedido a cada embarque por Unidades de Verificación aprobadas en el Manejo Fitosanitario del Aguacatero o personal oficial, después de la verificación del cumplimiento de Norma, en los huertos comerciales, en empacadoras y centros de acopio, y que esté amparado con la Constancia de Origen de Productos Regulados Fitosanitoriamente y/o la Cartilla Fitosanitaria, según origen destino del producto (DOF, 2005).

4 Palomilla barrenadora del hueso *Stenoma catenifer*

Es una plaga de carácter reglamentada lo que representa un obstáculo para la libre movilización de frutos, se encuentra distribuida sólo en algunas áreas de Chiapas, Colima, Guanajuato, Guerrero, Oaxaca, Querétaro y Veracruz.

4.1 Daños

Los daños son producidos por las larvas las cuales al poco tiempo de emerger comienzan a alimentarse de la cascara del fruto, haciendo un orificio para entrar a la pulpa y de ahí dirigirse a la semilla de la cual se alimentan; los frutos atacados se distinguen por la presencia de manchas blancas de apariencia caliza y por los montículos de partículas y desechos alimenticios expulsados a través de los orificios de penetración (Figura 15), los frutos dañados caen prematuramente (Acevedo-Jaramillo et al., 1972). La destrucción completa de las semillas puede ocurrir en frutos pequeños que albergan más de dos larvas de *S. catenifer*. Estudios de aguacates Hass recolectados en huertos comerciales en Guatemala han revelado que 1-2 larvas por semilla es el nivel más común de infestación. Sin embargo, no es raro encontrar semillas con 3-4 larvas y ocasionalmente se pueden encontrar 7-8 larvas alimentándose en una semilla (Hoddle, 2007).



Figura 15.

A y B) fruto dañado por larva de *Stenoma catenifer*, C y D) daño en semilla (Mark Hoddle, Department of Entomology, University of California Riverside).

4.2 Biología y hábitos

La cópula del insecto ocurre generalmente en la noche. El período de preoviposición dura de dos a tres días después de la emergencia de los insectos adultos. Las hembras depositan sus huevos de forma individual o en masa, la cual se realiza sobre grietas pequeñas y superficiales de la epidermis de los frutos y en menor grado sobre el pedúnculo del mismo. Cada hembra oviposita en total de 180 a 240 huevecillos. Después de la eclosión, las larvas de primer instar perforan la epidermis del fruto de aguacate, penetran a través de la pulpa y se dirigen hacia la semilla. En total la larva permanece alrededor de 20 días dentro del fruto, donde se desarrollan los cinco instares larvales (Acevedo-Jaramillo et al., 1972). Durante el día, la mayoría de los adultos de *S. catenifer* descansan en hojas secas, malezas y otros desechos en huertos de aguacate y este comportamiento también se ha registrado en situaciones forestales más naturales (Cervantes et al., 1999).

4.3 Descripción morfológica

Huevo: son pequeños de forma ovalada, mide aproximadamente 0.6 a 0.63 mm de longitud y 0.4 mm de ancho. Inicialmente son de color verde claro y el corion es transparente; sin embargo, con el paso de las horas se torna de color blanco cremoso. Poco antes de la eclosión, muestra un área de color café, la cual se torna más oscura. (Hoddle, 2007).

Larva: Las larvas del primer estadio son de color crema pálido a violeta muy claro. A medida que las larvas se desarrollan, adquieren progresivamente un color más violeta. El quinto estadio (hasta 25 mm de longitud) se caracteriza por tener una coloración dorsal violeta que contrasta llamativamente con una superficie ventral de color azul turquesa (Figura 16a). Cuando las larvas del quinto estadio están listas para pupar, la mayoría abandonan la semilla o el fruto dentro del cual se están alimentando, iniciará una caminata activa y trepará durante aproximadamente 12 horas, después de lo cual entrará en un período de inactividad durante otras 12 horas en un lugar protegido. Durante este período de inactividad, las larvas tejen una tienda de seda muy suelta y frágil dentro de la cual se convertirán en pupas (Hoddle, 2007).

Pupas: Las pupas son crisálidas “libres” que pueden estar unidas sin apretar con débiles y finas hebras de seda a un sustrato, pero pueden desprenderse fácilmente. En el campo, *S. catenifer* pupa en el suelo a 0,5-2,0 cm de profundidad después de abandonar el fruto del que se alimentaba. Las pupas jóvenes son de un llamativo color azul turquesa (Figura 16b) y entre 4 y 8 horas después de la pupación inicial este color se vuelve marrón rojizo a medida que las pupas maduran. Las pupas masculinas y femeninas se pueden separar basándose en la presencia de una pequeña “sutura” que divide el segmento abdominal 9 en los machos. Algunas larvas de *S. catenifer* pupan dentro de la semilla en la que se alimentaban (Hoddle, 2007).

Adulto: las palomillas adultas son de color tostado claro y las alas están marcadas con numerosas manchas negras. La marca más característica en las alas anteriores es la forma de "C" fácilmente observable de las manchas en el extremo distal de las alas anteriores (Figura 16c). Las hembras adultas miden unos 15 mm de largo (desde la punta de la cabeza hasta la punta de las alas) cuando están en posición de reposo con las alas plegadas sobre el dorso. La envergadura de las alas para las hembras con las alas anteriores completamente extendidas es de alrededor de 28-30 mm de ancho. Los machos tienden a ser ligeramente más pequeños (2-3 mm más cortos) que las hembras y tienen un color similar (Hoddle, 2007).

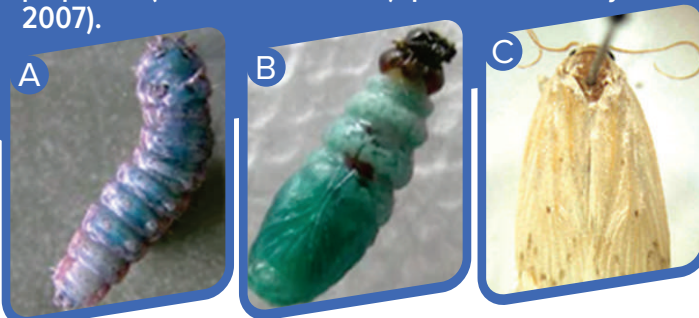


Figura 16. *Stenoma catenifer* a) larva de quinto instar, b) Pupa (Crédito: Hoddle, 2007) y c) adulto (Crédito: Arellano Cruz y Vergara Covian, 2023).

4.4 Monitoreo

La feromona sexual identificada como (9Z)-9,13-tetradecadien-11-inal de la palomilla del aguacate *Stenoma catenifer* tiene uso potencial en la detección de machos en aguacate, su instalación se realiza a una altura de 1.75 m sobre el nivel del suelo (Hoddle et al., 2011). Se recomienda la utilización de trampas Pherocon III (tipo delta) o la Pherocon 1C (tipo ala) (Figura 17), para lo cual el septo que contiene la feromona y la laminilla se cambia a las cuatro semanas de exposición. La revisión se realiza cada 14 días (Cruz-López et al., 2020).



Figura 17. Trampa para *Stenoma catenifer*: tipo delta (arriba), tipo ala (abajo)

4.5 Medidas de control

Control cultural: una medida preventiva para reducir el ataque del insecto es la eliminación y destrucción de los frutos caídos, esta práctica evita que las larvas se sigan desarrollando en la fruta caída, evitando la emergencia de los adultos y, por lo tanto, se reducen las poblaciones en las siguientes generaciones; además, se recomienda la cosecha temprana ya que impide la perpetuación de la plaga y retarda las infestaciones en el siguiente ciclo del cultivo (SENASICA, 2016b)

Control biológico: los huevos de *S. catenifer* son atacados por los parasitoides *Trichogramma* sp. y *Trichogrammatoidea* sp. hasta en un 60%. Sin embargo, este nivel de ataque no es lo suficientemente alto como para evitar daños económicos. Las larvas son atacadas por una variedad de parasitoides himenópteros que pueden causar hasta un 30-40% de parasitismo. Los parasitoides larvales registrados en larvas de *S. catenifer* incluyen: *Cotesia* (*Apanteles*) spp. (Figura 18), *Dolichogenidea* sp., *Hypomicrogaster* sp., *Chelonus* sp. e *Hymenochaonia* sp. (todos Hymenoptera: Braconidae). También se han registrado icneumonídeos en larvas de *S. catenifer* e incluyen: *Eudeleboea* sp. y *Pristomerus* sp. (Hoddle, 2007).

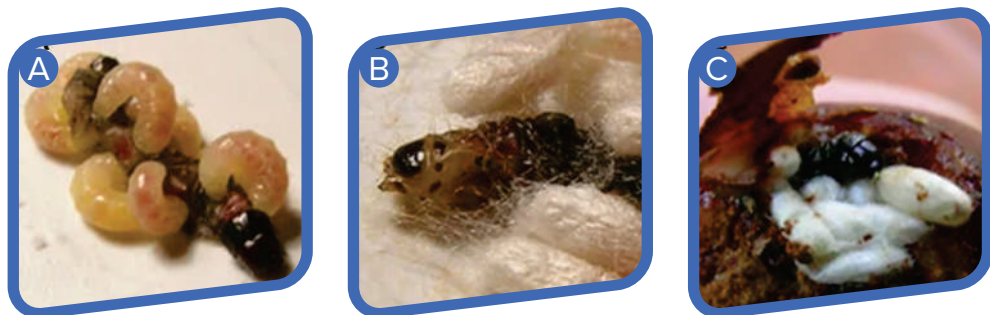


Figura 18.

A) Larva de *S. catenifer* parasitada con *Cotesia* (*Apanteles*) sp., B) cócon de *Cotesia* (*Apanteles*) sp. sobre larva de *S. catenifer*, C) cocones de *Cotesia* (*Apanteles*) sp. en semilla de aguacate (crédito: Hoddle, 2007).

Control químico:

Para el control químico, en México, los ingredientes malatión y permetrina cuentan con registro para su aplicación contra *S. catenifer* (APEAM, 2023).

5 Agalla del aguacatero *Trioza anceps*

Trioza anceps es un Psílido pequeño que se encuentra distribuida en casi todas las zonas aguacateras de la República Mexicana, siendo de mayor importancia en las variedades criollas mexicanas, donde puede llegar a causar pérdidas totales (Fito-Chapingo, 2011).

5.1 Daños

Los ataques son principalmente en árboles jóvenes y sobre todo en hojas nuevas, aunque puede atacar arboles viejos. Teniendo pérdida de savia, toxicidad de las secreciones salivales y entrada de enfermedades fungosas o virosas (Tips y temas agronómicos, 2017). Las ninfas inducen la formación de agallas, donde completan su ciclo de vida y se protegen contra los depredadores. Las agallas se observan en la cara superior de las hojas atacadas, tienen forma de un pequeño “conito o granito”, son más anchas que altas y en un principio son de color verde (Figura 19). Con el tiempo las agallas aumentan su tamaño, cambian de color (de verde claro a café claro y finalmente café oscuro) (SENASICA, 2018).



Figura 19.
Hoja de aguacate
dañada por
Trioza anceps.

5.2 Biología y hábitos

Las hembras ponen los huevos en las hojas del aguacate y tras eclosionar, las crías se van alimentando de la savia, produciendo agallas o protuberancias en las hojas. Además, las ninfas permanecerán alojadas en ellas hasta completar su ciclo de vida, utilizándolas como protección frente a los depredadores. Al principio serán de tonos verdes y con el tiempo, irán aumentando de tamaño y oscureciéndose (Vitores, 2021).

5.3 Descripción morfológica

Huevo: son muy pequeños, ovalados, de color amarillento y muy difícil de ver a simple vista.

Ninfa: mide de 0.3 a 0.5 mm de longitud, recién emergida es de color amarillo pálido, de forma oval y aplanada, segmentación del cuerpo poco aparente, apéndices locomotores visibles y funcionales (Figura 20A). Además, presenta una serie de pequeños dentículos (Hollis, y Martin, 1997).

Adulto: el adulto mide aproximadamente 2.5 mm, el cuerpo es de color amarillo con bandas oscuras de color marrón tanto en la región dorsal del tórax, como del abdomen (Figura 20B). Alas hialinas de venación reducida, dos veces más largas que anchas (Hollis, y Martin, 1997).

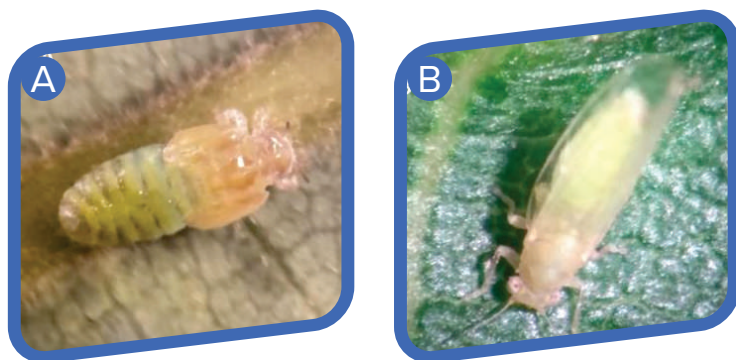


Figura 20.
Trioza anceps
A) Ninfa,
B) Adulto
(Crédito:
Academia
Mexicana de
Entomología
Aplicada).

5.4 Medidas de control

Para el control de la agalla del aguacate se recomienda el uso de Malatión y Tiamethoxam, la dosis, intervalo de seguridad, forma de aplicación y medidas de seguridad deben de ser conforme a las recomendadas en la etiqueta del producto.

6 Minador de las hojas *Gracilaria perseae*

Se alimentan y se desarrollan habitualmente dentro de las hojas jóvenes; sin embargo, también se pueden encontrar atacando tallos, frutos o flores (Posadas-Flores y Arevalo-Maldonado 2011).

6.1 Daños

La plaga ataca el follaje a cualquier altura del árbol, pero inicialmente el daño es más intenso en las ramas pegadas al suelo; rara vez causa defoliación prematura; en frutos puede hacer galerías superficiales que afectan su aspecto (Bartoli y Ángel, 2008).

6.2 Descripción

Las hembras ponen sus huevecillos en el envés de las hojas nuevas, las larvas se localizan haciendo galerías en la epidermis (Figura 21), al terminar su estado larvario dobla la hoja y pupa ahí mismo. El adulto mide 2 a 3 mm de largo con alas de color blanquecino (Bartoli y Ángel, 2008) En general se considera una plaga no importante. Se desconoce su ciclo de vida (Peña y Wysoki, 2008).



Figura 21.
Daño en hoja de
aguacate causado por
el minador de la hoja
(*Gracilaria perseae*).

6.3 Control

Los minadores de la hoja del aguacate se consideran plagas menores, debido a que sus poblaciones son reguladas y mantenidas por debajo de los niveles de daño económico, principalmente por parasitoides de la familia Eulophidae (Posada-Flores y Arévalo-Maldonado, 2021).

7 Araña cristalina *Oligonychus perseae*

Es una de las plagas de mayor importancia económica ya que afecta la cantidad y calidad del fruto al causar defoliación del árbol, se encuentra distribuida prácticamente en todos los estados donde se produce aguacate.

7.1 Daño

Los daños se caracterizan porque las hojas presentan puntos de color verde claro, que se tornan amarillo rojizo y por último café oscuro (Figura 22). Los árboles de un huerto altamente infestado pueden presentar defoliación, debilitamiento general y, en consecuencia, tienden a ser raquíticos, con frutos poco desarrollados y escasos, se presenta todo el año, pero con mayor severidad en primavera y otoño; es favorecido por temperaturas altas y lluvia escasa (Avalos y Sánchez, 2010).



Figura 22.
Daño causado por araña
cristalina en hojas de
aguacate
(*Oligonychus perseae*).

7.2 Biología y hábitos

El ácaro adulto es de 0.15 a 0.2 mm de longitud, es de color blanco o cristalino verdoso, es característico de esta especie la presencia de dos o más manchas oscuras en su cuerpo (Figura 25); el ciclo biológico consta de huevo (7 a 8 días), larva (4 a 5 días), ninfa (7 a 8 días) y adulto (7 a 8 días), con un total de 25 a 29 días. Se hospeda en el envés de las hojas de cualquier edad, principalmente a lo largo de las nervaduras laterales de donde se alimenta succionando la savia (Figura 23); se protege con una seda y forma numerosas colonias que dan origen a puntos de tejido muerto obstruyendo así la fotosíntesis (Avalos y Sánchez, 2010).



Figura 23.
Huevo y adulto de araña cristalina (*Oligonychus perseae*) cubierta por telaraña (Crédito: Agrotrapiche: <https://agrotrapiche.com/arana-cristalina-en-el-aguacate/>)

7.3 Medidas de control

Es aconsejable utilizar estrategias de control que respeten la acción de los insectos benéficos, aunque por si solos no puede controlar la plaga, reducen su incidencia de forma significativa.

Control cultural: Se recomienda realizar una fertilización adecuada evitando el uso excesivo de nitrógeno ya que este está asociado a un incremento de poblaciones de ácaros.

Control biológico: Las liberaciones de *Neoseiulus californicus* (2,000 individuos por árbol) ayudan en la disminución de las poblaciones de la araña cristalina.

Control químico: Para el control de ácaros en aguacate se recomienda el uso de Abamectina, Aceite parafínico de petróleo, Azufre elemental y Bifenazate, la dosis, intervalo de seguridad, forma de aplicación y medidas de seguridad deben de ser conforme a las recomendadas en la etiqueta del producto (APEAM, 2023).

8 Trips *Frankiniella* spp., *Scirtothrips* spp.

Es una de las plagas de mayor importancia económica debido a que daña severamente brotes vegetativos, inflorescencias y frutos en formación lo que demerita la calidad del fruto por la aparición de abultamientos irregulares en la cáscara, se encuentran distribuidos prácticamente en todos los estados donde se produce aguacate.

8.1 Daño

Lesionan hojas y frutos como resultado de su alimentación en las capas de células de la epidermis, creando áreas pálidas o cafés. Las lesiones originadas pueden ser punto de entrada de microorganismos patógenos como el causante de la roña. Pueden producir malformaciones en la fruta (Figura 24) al provocar alteraciones en la cáscara de frutos recién formados, inhiben la fecundación de flores y provocan su caída. Al alimentarse del fruto en estado de canica o cerillo provocan deformaciones en la superficie de la cáscara en forma de protuberancias o crestas lo que reduce su valor en el mercado. En altas poblaciones pueden causar deformación de hojas y defoliación de los árboles (Maldonado et al., 2016).



Figura 24.

Fruto de aguacate dañado por trips, con síntomas iniciales de roña en la parte dañada.

8.2 Biología y hábitos

Su ciclo de vida consta de las etapas: huevo, dos estadios ninfales, prepupa, pupa y adulto. La hembra oviposita en peciolos e interior de hojas rojizas, ubicadas en brotes nuevos. Cuando da inicio el cuajado de frutos la cantidad de hojas inmaduras se reduce, ocasionando que poblaciones de trips migren a los frutos en desarrollo para colocar sus huevecillos. Las hembras ovipositan preferentemente en frutos de 0.4 hasta 8 cm de longitud. Sin embargo, cuando éstos alcanzan 5 cm la mayoría migra en busca de hojas inmaduras. Por otro lado, un 95 % de larvas se encuentran en frutos de 1.4 a 6.3 cm de longitud, particularmente en frutos de 3.8 a 4.4 cm. Todo lo anterior indica claramente que el control debe ser previo al cuajado de frutos (TioAgro, 2021).

8.3 Monitoreo

Los trips se pueden monitorear golpeando las ramas o sacudiendo suavemente el follaje o las flores sobre una hoja de papel de color claro (Bethke et al., 2021).

El monitoreo que se sugiere es de 10 hojas jóvenes en al menos 10 árboles/ha (al azar), y éste debe excluir hojas cercanas a flores y frutos, así como aquellas que han endurecido. Si el monitoreo es de frutos, éstos deben ser examinados en toda su superficie, especialmente el área bajo el cáliz por ser un sitio de refugio. Una vez que se detectan los primeros frutos el monitoreo debe ser más estricto, al menos hasta que los frutos alcancen una longitud de 5 cm (Intagri, 2023).

Se recomienda el uso de trampas adhesivas amarillas ubicadas a 2 m de altura para la detección de poblaciones de *Scirtothrips perseae*. Para el caso de los géneros *Frankliniella* y *Neohydatothrips*, se recomienda el uso de trampas de color azul. La utilidad de esta herramienta es brindar información de la población que arriba a los árboles, mientras que el muestreo en follaje y frutos muestra los niveles de infestación por larvas y adultos. El uso de estas trampas es particularmente importante cuando existen pocos brotes y frutos en crecimiento, debido a lo atractivo del color de las trampas (Intagri, 2023).

8.4 Medidas de control

Control biológico: en México se ha encontrado una gran diversidad de enemigos naturales que impactan sobre poblaciones de trips, como son los parasitoides de huevos *Megaphragma mymaripenne* y *Thripobius semiluteus*, depredadores como *Aeolothrips mexicanus*, *Franklinothrips vespiformis*, *Leptothrips mcconelli*, *Chrysoperla* sp y *Orius* sp (Hoddle et al., 2002).

Control cultural: La fertilización en cantidad, época, método de aplicación y fuente, así como la magnitud y oportunidad de la poda, son las prácticas más comunes para inducir al árbol a generar y mantener hojas rojizas durante el crecimiento de frutos jóvenes. Las podas en enero son efectivas para promover nuevos brotes, los cuales más tarde evitarán la migración de trips a los frutos. Reducir las poblaciones de trips que caen del árbol para pupar es otra alternativa de control cultural, esto se logra conservando un mantillo de aproximadamente 15 cm y agregando material orgánico bajo los árboles. El mantillo además de bajar poblaciones de trips es una excelente forma de controlar malezas (Intagri, 2023).

9 Tristeza del aguacate *Phytophthora cinnamomi*

La pudrición o marchitez de la raíz (*Phytophthora cinnamomi*) es una de las enfermedades más devastadoras del aguacate en el mundo provocando grandes pérdidas en la producción. En México esta enfermedad afecta a todas las variedades y es responsable de la muerte de los árboles en todas las zonas productoras (Mondragón-Flores et al., 2022).

9.1 Daño

La pudrición de la raíz causa necrosis en las raíces, clorosis, defoliación y muerte regresiva, lo que reduce el rendimiento.

La enfermedad es más severa y se desarrolla más rápidamente en suelos pesados, con mal drenaje y a una temperatura promedio de 24 °C. *P. cinnamomi* es el patógeno más frecuentemente asociado a la pudrición de la raíz en aguacate, y generalmente infecta las raíces finas y alimentadoras (Rodríguez-Padrón et al., 2018).

9.2 Síntomas

En árboles jóvenes manifiestan un bajo desarrollo foliar y hojas amarillentas, como si se tratase de una deficiencia. A medida que la infección va avanzando ocurre la necrosis en la parte basal del tallo. El árbol comenzará a marchitarse, se observan hojas más pequeñas de lo normal y de un color más amarillento (Figura 25). Si la enfermedad sigue avanzando, el árbol se irá secando cada vez más, llegando a causar la muerte (Vitores, 2021).



Figura 25.
Síntomas de marchitez
del aguacate
(*Phytophthora cinnamomi*).

9.3 Medidas de control

La mayoría de las acciones de control están enfocadas en la prevención ya que una vez presente la enfermedad es casi imposible su control, dentro de las medidas preventivas tenemos (Vitores, 2021):

- Evitar el encharcamiento y la humedad excesiva
- Añadir materia orgánica a la capa superficial del suelo para mejorar el desarrollo de las raíces
- Realización de prácticas de solarización
- Podar los árboles afectados, desinfectando posteriormente los utensilios utilizados
- En suelos con elevado contenido de arcilla realizar caballones para evitar el encharcamiento.

Control físico mediante la solarización: el tronco y ramas se pintan con sal, cal y agua, limpiar el cajete de residuos, el suelo se nivela alrededor del árbol en un radio de 4 m, enseguida se aplica riego a capacidad de campo y por último se coloca plástico negro calibre 150 de 6 x 6 m sobre la superficie del suelo a partir del centro del árbol a la periferia, esto permite el incremento de temperatura a 65 °C, en este sentido, el efecto invernadero es letal para el patógeno, así mismo aumenta la población de microorganismos saprófitos, mismos que compiten por espacio y se genera antagonismos para el fitopatógeno (Agapito Amador et al., 2022).

Control cultural: se realizan camellones de 0.5-1 m de altura para aumentar el drenaje del agua, esto tiene como objetivo asegurar que las raíces se ubiquen en el suelo y evitar la compactación del mismo (Agapito Amador et al., 2022).

Control químico: se aplican fungicidas específicos Metalaxil. También se pueden aplicar fosetil-aluminio, mismo, que ha mostrado efectividad en follaje, suelo y por inyección en el árbol (Agapito Amador et al., 2022).

10 Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporoides*)

10.1 Daño

Infecta principalmente frutos pequeños durante su crecimiento, el hongo produce un apresorio que penetra el fruto degradando la cutícula. Ocasiona pérdidas sustanciales por decaimiento de frutos durante el almacenaje y comercialización, se manifiesta con manchas circulares en la cascara y daño por ablandamiento y pudrición de la pulpa (Trinidad-Ángel, 2017).

10.2 Síntomas

Cuando ataca frutos en desarrollo se le conoce como “viruela”, al inicio se observan manchas circulares translúcidas redondas, que posteriormente cambian a café oscuro; cuando infecta frutos maduros se le conoce como “clavo”, mostrando lesiones negras hundidas, circulares o irregulares y manchas de esporas color rosado; en las hojas se manifiesta con manchas de color café con un halo clorótico y puede provocar defoliación si es alta la incidencia; en las inflorescencias aparece como tizón y provoca la caída de frutos; en ramas se observan manchas circulares color café o púrpura que se necrosan rápidamente (Figura 26) (Rodríguez-López et al., 2009).

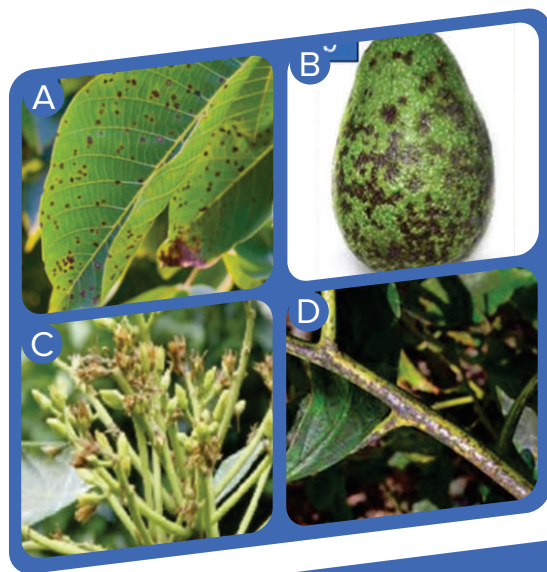


Figura 26.

Síntomas de antracnosis en aguacate: a) en hoja, b) en fruto, c) en flor y d) en tallo, Créditos a) Agrupe, b) Salvador Ochoa Ascencio, c) Yenni Fierro y d) Azucena Vitores.

10.3 medidas de control

Control cultural: realizar podas de aclareo que permitan mayor luminosidad y aireación a los árboles, sellar las heridas causadas por la poda aplicando pintura a base de aceite en la región podada (Molano, 2007).

Control químico: realizar aspersiones al inicio de la floración, hasta dos o tres semanas después de cuajamiento del fruto con fungicidas a base de Oxiclورو de Cobre, Hidróxido Cúprico, Benomil, Carbendazim o Tiabendazol (Molano, 2007).

11 Roña *Sphaceloma perseae* Jenk

La roña es una enfermedad muy común en todas las zonas productoras de aguacate. La enfermedad es favorecida por precipitaciones abundantes y humedad relativa alta en el ambiente. El hongo afecta las hojas, principalmente las nuevas, y causa daños en los frutos, deteriorando su calidad.

11.1 Daños

Los daños por la roña provocan afectación del pedúnculo, hojas, y ramas jóvenes, disminuye la capacidad fotosintética de la planta. La producción de fruta de calidad se puede ver afectada hasta en un 60% con lo cual se reduce el precio de venta.

11.2 Síntomas

El síntoma en frutos aparece desde recién cuajados hasta bien desarrollados, se presentan lesiones redondas o irregulares de color pardo o café claro, de apariencia corchosa, pueden unirse y afectar gran parte del fruto (Figura 27) (Alfaro-Espinosa et al., 2017). Las lesiones de la roña son superficiales y no afectan la calidad de la pulpa. En las hojas jóvenes y brotes tiernos, se observan diminutas lesiones (1 a 2 mm de diámetro) de color café oscuro, rodeadas de un leve halo clorótico. En condiciones de lluvias continuas, las lesiones y el halo clorótico aumentan de tamaño (3 a 5 mm de diámetro), toman una tonalidad castaño clara, adquieren variadas formas y al unirse cubren regiones laterales de la hoja, que le dan un aspecto roñoso y arrugado a la lámina foliar. En ataques severos, los brotes y las hojas se necrosan, se enroscan hacia arriba y pueden llegar a morir (Molano, 2007).



Figura 27.
Fruto de aguacate
infectado por Roña
Sphaceloma perseae.

11.3 Medidas de control

Control cultural: realizar podas de aclareo, que permitan mayor luminosidad y aireación a los árboles. Eliminar estructuras afectadas y retirarlas del lote, eliminar malezas y frutos caídos. Monitorear y controlar oportunamente las poblaciones de trips, pues son quienes abren puertas de entrada al patógeno (Molano, 2007).

Control químico: El manejo químico de la roña, consiste en realizar aspersiones de fungicidas a base de Clorotalonil, Difenconazol, Benomil, Oxidicloruro de Cobre o Hidróxido Cúprico, usados en rotación. Las aspersiones de los fungicidas mencionados, se deben realizar al inicio de la floración, hasta dos o tres semanas después del cuajamiento del fruto (Molano, 2007).

12 Marchitez por *Verticillium* sp.

La marchitez por *Verticillium* sp. es una enfermedad de importancia en cultivos de aguacate, que frecuentemente es confundida con la pudrición de raíces causada por *P. cinnamomi* var. *cinnamomi*.

12.1 Síntomas

Los árboles afectados por *Verticillium* sp. detienen parcialmente su crecimiento. El hongo invade los tallos y las ramas de un lado de la planta y produce marchitez repentina, parcial o total de las hojas. Las hojas de las ramas afectadas toman una coloración café y permanecen adheridas al árbol por algún tiempo, luego caen, mientras que los frutos se mantienen en el árbol, los cuales posteriormente caen y se presenta una muerte descendente de algunas ramas (Figura 28). Al realizar un corte longitudinal de la rama, se observa una necrosis de color café claro, que se extiende por un lado a lo largo de esta o puede abarcarla totalmente (Molano, 2007).

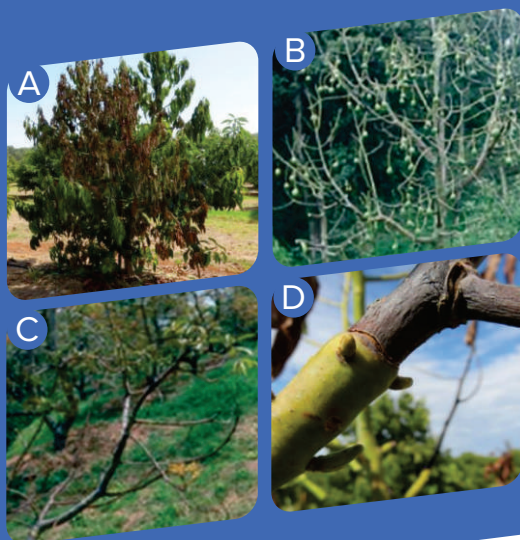


Figura 28.

Síntomas de marchitez por *Verticillium* sp. en árboles de aguacate. a) marchitez en hojas, b) árbol afectado con sus frutos aún adheridos, c) árbol afectado ya sin frutos y secadera descendente y d) secadera descendente en rama.

Fotos: a y c Liz Dann, b y c Pablo Julián Tamayo Molano.

12.2 Medidas de control

Control cultural: Evitar el establecimiento de cultivos de aguacate en lotes que previamente hayan sido sembrados con especies susceptibles a este hongo, como el tomate, la fresa y la papa. Puesto que el exceso de humedad es un factor para el ataque por el hongo, los árboles se deben ubicar en terrenos no encharcables o, en su defecto, realizar los drenajes necesarios para disminuir la humedad en el suelo. Otra medida es la poda de las ramas afectadas. Después de la poda, se debe aplicar pintura a base de aceite, con brocha, en la región podada (Molano, 2007).

Control químico: El manejo químico de marchitez por *Verticillium* es posible si se realiza preventivamente o si se detectan árboles con síntomas iniciales de la enfermedad, mediante aplicaciones al follaje y tallos de fungicidas a base de benomyl, tiabendazol o metil tiofanato. Cualquiera de estos fungicidas también se puede aplicar al suelo empapando la zona de raíces (Molano, 2007).


Cuadro Básico de Recomendación de Insecticidas para el Control Químico de Plagas del Aguacate

Enfermedad	Ingrediente activo	Dosis/ha	Código MDA	Grupo Químico y Clasificación FRAC	Intervalo de seguridad (días)
Barrenador pequeño del hueso (<i>Conotrachelus perseae</i> , <i>C. aguacatae</i>)	Malatión	125 ml/100 L de agua	Organofosforado	1 Inhibidores de la acetilcolinesterasa Sistema nervioso	7
Barrenador de ramas del aguacate (<i>Copturus aguacatae</i>)	Permetrina	20 a 30 ml/100 L de agua	Piretroide	3 Moduladores de la canal de sodio Sistema nervioso	7
Barrenador grande de la semilla del aguacate (<i>Heilipus lauri</i>)					
Agalla del aguacatero (<i>Trioza anceps</i>)	Malatión		Organofosforado	1 Inhibidores de la acetilcolinesterasa Sistema nervioso	7
	Tiametoxam	140 a 200 g/Ha	Neonicotinoides 4A	4 Agonista de receptor nicotínico	Sin límite
Araña cristalina (<i>Oligonychus perseae</i>)	Abamectina	0.4 - 1.5 + 0.25% de aceite mineral agrícola	Avermectinas Milbemectina	6 Moduladores alostéricos del canal de cloro dependiente de glutamato. Sistema nervioso y muscular	7
	Bifenazate	0.75 - 1 Kg/ha	Bifenazato 20D	20 Inhibidores del transporte de electrones en el complejo mitocondrial III. Metabolismo de la energía	7
	Aceite parafrínico de petróleo	2 L/100 L de agua		UNM Disruptores mecánicos no específicos	Sin límite
	Azufre elemental	250 - 300 ml /100 L de agua	Azufre	UN. Compuestos de modo de acción desconocido o incierto	Sin límite
Trips (<i>Frankliniella</i> spp., <i>Scirtotrips</i> spp.)	Spinoteram	30 - 35 ml /100 L de agua	Spinosines 5	5 Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de la acetilcolina sitio 1. Sistema nervioso	1
	Spinosad	12.5 - 15 ml /100 L agua			1
	Diazinon	150 - 200 ml /100 L agua			


Cuadro Básico de Recomendación de Fungicidas para el Control Químico de Enfermedades del Aguacate

Plaga	Ingrediente activo	Dosis/ha	Grupo Químico y Clasificación IRAC	Modo de acción (IRAC)	Intervalo de seguridad (días)
Tristeza del aguacatero (<i>Phytophthora cinnanomi</i>)	Metalaxil	3.75 g/ L de agua	A1 Fenilamidas	Acilalanidas 4	
	Fosetil aluminio	2.5 - 3 g/ L de agua	P7 Fosfanatos	Etil fosfanatos P 07 (33)	
Antracnosis (<i>Colletotrichum gloeosporoides</i>)	Oxicloruro de cobre	300 - 400 g /100 L de agua	Multisitio inorgánico	Inorgánico M01	Sin límite
	Hidróxido cúprico	300 - 400 g /100 L de agua			Sin límite
	Benomyl	30 - 60 g /100 L de agua	B1: MBC	Benzimidazoles	30
	Carbendazim	0.4 - 0.75 L/ha			14
	Tiabendazol	0.65 - 1 L/ha			Sin límite
Roña (<i>Sphaceloma perseae</i>)	Benomyl	30 - 60 g /100 L de agua	B1: MBC	Benzimidazoles	30
	Oxicloruro de cobre	300 - 400 g /100 L de agua	Multisitio inorgánico	Inorgánico M01	Sin límite
	Hidróxido cúprico	300 - 400 g /100 L de agua			Sin límite
Marchitez por <i>Verticillium</i> sp.	Benomyl	30 - 60 g /100 L de agua	B1: MBC	Benzimidazoles	30
	Tiabendazol	0.65 - 1 L/ha			Sin límite


Recomendaciones Generales para un Buen Uso y Manejo de Plaguicidas




- Siempre calibra el equipo de aplicación a utilizar.



- Verifica el buen estado de la aspersora y de las boquillas.



- Utiliza agua limpia, verifica la calidad del agua (pH y dureza).



- Respeta el intervalo de seguridad en días para la cosecha y el periodo de reentrada a las parcelas para evitar intoxicaciones.

- Utiliza el equipo de protección como overol, botas, guantes, lentes o goggles y mascarilla.



Use guantes



Use botas



Use protección facial



Use tapa bocas



Use máscara respiradora



Use Overol



Use delantal



Lávese después del uso

Referencias

- Acevedo-Jaramillo E, Vásquez G.J.T, Sosa-Moss C. 1972. Estudios sobre el barrenador del hueso y pulpa del aguacate *Stenoma catenifer*. Chapingo, México. Agrociencia, 9: 17-24.
- Agapito Amador, M. E., Cibrián-Llenderal, V. D., Gutiérrez Rojas, M., Ruiz-Juárez, D., López Corona, B. E., & Rueda-Puente, E. O. 2022. *Phytophthora cinnamomi* Rands en aguacate. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 13(SPE28), 331-341.
- Agroproductores. 2019. Barrenador grande del hueso del aguacate (*Heilipus lauri*). <https://agroproductores.com/heilipus-lauri/> (Fecha de consulta en 27 de agosto de 2024).
- Alfaro Espino, E., Morales García, J. L., & Pedraza-Santos, M. E. 2017. Hongos asociados al síndrome de la roña del aguacate en el estado de Michoacán, México. In Memorias del IV Congreso Latinoamericano del Aguacate (pp. 04-07).
- Arellano Cruz, G., & Vergara Cobian, C. 2023. El control natural de *Stenoma catenifer Walsingham* en el cultivo del palto *Persea americana* Mill. en Chanchamayo, Perú. Ecología aplicada, 22(1), 27-34.
- Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Agua de México (APEAMAC). 2023. En línea: <http://www.apeamac.com/> Fecha de consulta el 18 de octubre de 2023.
- Avalos, V. M. C., & Sánchez, A. A. 2015. El barrenador de la semilla y barrenador de ramas, plagas importantes del aguacate en México.
- Avalos, V. M. C., & Sánchez, A. A. 2010. Manejo de ácaros del aguacate en México. Folleto Técnico Núm. 20. Centro de investigación regional pacífico centro de investigación regional pacífico sur campo experimental Uruapan campo experimental Zacatepec. 29p.
- Bartoli, A., & Angel, J. 2008. Manual técnico del cultivo del aguacate Hass (*Persea americana* L.). Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA).
- Bautista, N., Beltrán, H., Castañeda, A., Chávez, M., Equihua, A., Durán, E., ... & Lomelí, R. 2013. El Aguacate en Michoacán: plagas y enfermedades. Apeam, Uruapan, Michoacán, Mexico.
- Becerril G, F. 2017. Evaluación de daño causado por el barrenador pequeño del fruto del aguacate (*Conotrachelus perseae Barber*) en Meyuca de Morelos, Coatepec Harinas, Estado de México.

Castañeda AV, Franco MO, Reyes AJC, Ruiz MC, Valdez CJ and Equihua MA. 2015. New Distribution Records of the Small Avocado Seed Weevil, *Conotrachelus perseae* Barber (Coleoptera: Curculionidae), in Mexico and Notes on Its Biology. The Coleopterists Bulletin, 69(2):267-271.

Castañeda-Vildozola, A., O. Franco-Mora, D. J. Pérez-López, C. Nava-Díaz, J. Valdez- Carrasco and L. Vargas-Rojas. 2013. Association of *Heilipus lauri* Boheman and *Conotrachelus perseae* Barber (Coleoptera: Curculionidae) on Avocado in Mexico. Coleopterist Bulletin 67(2): 116-118.

Castañeda-Vildózola, A., Equihua-Martínez, A., Franco-Mora, O., Gonzalez-Huerta, A., & Palacios-Torres, R. E. 2012. Longevidad, fertilidad y fecundidad de *Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae: Molytinae) bajo condiciones de laboratorio. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle, 13(2), 1-8.

Castañeda-Vildózola A. 2008. Bioecología del barrenador grande de la semilla del Aguacate *Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en la Región Central de México. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados, Montecillo Estado de México. 83 p.

Castellanos, P. M. y Olguín, M. M. 2000. Determinación de instares de larvas por medio de técnicas estadísticas (Tesis licenciatura). División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México. pp. 9-10.

Cervantes Peredo, L., Lyall, C.H.C., and Brown, V.K. 1999. The *stenomatine* moth, *Stenoma catenifer* Walsingham: a pre-dispersal seed predator of Greenheart (*Chlorocardium rodiei* [Schomb.] Rohwer, Richter and van der Werff) in Guyana. Journal of Natural History 33: 531-542.

CESAVEM. 2015. Campaña Contra Plagas reglamentadas del Aguacatero. Barrenadores del Aguacate. 12 p. <https://es.scribd.com/document/398112132/Barrenadoresdelaguacate-FolletoCESAVEM>

Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Puebla (CESAVP). 2020. Plagas Reglamentadas del Aguacate. http://cesavep.org/campanias/PRA/pr_desc3.html

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). 2023. Consulta de registros sanitarios de plaguicidas y Nutrientes vegetales. Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios. En línea: <http://189.254.115.250/Resoluciones/Consultas/ConWebRegPlaguicida.asp> Fecha de consulta 18 de octubre de 2023.

Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato (CESAVEG). 2022. Programa de Trabajo Proyecto de Manejo Fitosanitario de Frutales.

Coria-Ávalos V. M. 1999. Ciclo de vida, fluctuación poblacional y control del barrenador de la semilla del Aguacate (*Conotrachelus perseae* Barber, *C. aguacatae* B.) (Coleoptera: Curculionidae) en Ziracuaretiro, Michoacán, México. Revista Chapingo Serie Horticultura, 5: 313-318.

Coria V. V. M., Tovar H.H, Najera R. M. B, Muñoz FHJ. 2012. Cuantificación de adultos de *Copturus aguacatae* kissinger (Coleoptera: Curculionidae) con trampas pegajosas de colores en una prueba de efectividad biológica con bioplaguicidas microbiales en Ziracuaretiro, Michoacán, México. Entomología mexicana, 11(2): 703-708.

Cruz-López, L., Vázquez, M. A., & Castillo, A. 2020. Effectiveness of the sex pheromone for monitoring *Stenoma* catenifer (Lepidoptera: Elachistidae) in avocado orchards. Neotropical Entomology, 49, 332-336.

De Dios Avila, N. D. A. H. I. T. A. 2016. Agentes de Control Biologico Asociados al Barrenador de Ramas del Aguacate (*Copturus aguacatae* kissinger) (coleoptera: curculionidae) en Nayarit, México. CONACYT.

Diario Oficial de la Federación (DOF) 2005. NORMA Oficial Mexicana NOM-066-FITO- 2002, Especificaciones para el manejo fitosanitario y movilización del aguacate. Ciudad de México, Distrito Federal.

Díaz Grisales, V., Caicedo Vallejo, A. M., & Carabalí Muñoz, A. 2017. Ciclo de vida y descripción morfológica de *Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en Colombia. Acta zoológica mexicana, 33(2), 231-242.

Domínguez-Jiménez, V., Equihua-Martínez, A., Valdez-Carrasco, J. M., Estrada-Venegas, E. G., & Bravo-Mojica, H. 2015. Morfología del barrenador pequeño de la semilla del aguacate *Conotrachelus perseae* (Barber)(Coleoptera: Curculionidae). Folia Entomológica Mexicana (nueva serie), 1(2), 50-75.

Domínguez, J. V. 2006. Morfología del Barrenador pequeño de la semilla *Conotrachelus perseae* (Barber), (Coleóptera: Curculionidae). (Tesis de maestría), Colegio de Postgraduados. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, campus Montecillo, Texcoco, Estado de México. Pp. 5-45.

Fito-Chapingo. 2011. Blog de temas agropecuarios, botánica, vida rural, plantas útiles, agronomía. Agalla del aguacate (*Trioza anceps*). <https://fitochapingo.net/agalla-del-aguacate-trioza-anceps/> (acceso 27 de octubre de 2023).

Francia-Rico M. 2008. Distribución de los barrenadores de la semilla del aguacate *Conotrachelus aguacatae* Barber y *C. perseae* Barber (Coleoptera: Curculionidae) en los municipios de Tacámbaro, Tocumbo, Cotija, Susupato y Ziracuaretiro, Michoacán. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México. 48 p.

García, A.M., Méndez, V.M., Morales, G.A. 2004. El aguacatero: plagas y enfermedades. Dirección General de Sanidad Vegetal. SAG. 14-15 pp.

Herrera, H. M. G., Guzmán, M. S. H., Pons, H. J. L., Salazar, G. S., Medina, T. R., Landín, M. A. y Nuñez, C. C. A. 2023. Aguacate criollo (*Persea americana*) de Guanajuato y Nayarit – Fuente de Variación Física, Química y Genética. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Folleto Técnico No 3. ISBN: 978-607-37-1588-1. 46 p.

Hoddle MS, Millar JG, Hoddle CD, Zou Y, Mcelfresh JS, Lesch SM. 2011. Field optimization of the sex pheromone of *Stenoma catenifer* (Lepidoptera: Elachistidae): evaluation of lure types, trap height, male flight distances, and number of traps needed per avocado orchard for detection. Bulletin of Entomological Research 101, 145–152.

Hoddle, M. S. 2007 The avocado seed moth, *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae). Website: <https://biocontrol.ucr.edu/avocado-seed-moth>. (acceso 19 de octubre de 2023).

Hoddle, M., Morse, J., Phillips, P., Faber, B., & Jetier, K. 2002. Avocado thrips: new challenge for growers. California Agriculture, 56(3), 103-107.

Hollis, D. and J. H. Martin. 1997. Jumping plantlice (Hemiptera: Psylloidea) attacking avocado pear trees, *Persea americana*, in the New World, with a review of Lauraceae-feeding among psylloids. Bulletin of Entomological Research (1997) 87, 471-480.

Intagri. 2023. Manejo de Trips en el Cultivo de Aguacate. <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-trips-cultivo-aguacate>
Jiménez Martínez, E. 2022. Insectos plagas del Aguacate (*Persea americana*, Mill.). Guía técnica N° 36 Insectos plagas del Aguacate (*Persea americana*, Mill.). pp 14-15

Llenderal D. L. L y Ortega H. A. 1990. Biología, hábitos e identificación del barrenador pequeño de la semilla del aguacate *Conotrachelus perseae* Barber en Ziracuaretiro, Mich. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agrobiología. UMSNH, Uruapan, Michoacán.

Maldonado Zamora, F. I., Ramírez Dávila, J. F., Rubí Arriaga, M., Némiga, X. A., & Lara Díaz, A. V. 2016. Distribución espacial de trips en aguacate en Coatepec Harinas, Estado de México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 7(4), 845-856.

Méndez Zúñiga, S. M. 2020. Aguacate criollo mexicano: Caracterización física, fisiológica, fitoquímica y variabilidad genética con marcadores ISSR (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma Chapingo).

Molano, P. J. T. 2007. Enfermedades del aguacate. *Revista politécnica*, 3(4), 51-70.

Mondragón-Flores, A., Manosalva, P., Ochoa-Ascencio, S., Díaz-Celaya, M., Rodríguez-Alvarado, G., & Fernández-Pavía, S. P. 2022. Characterization and fungicides sensitivity of *Phytophthora cinnamomi* isolates causing avocado root rot in Zitácuaro, Michoacán. *Revista mexicana de fitopatología*, 40(1), 59-81.

Peña J. E, Hoddle M. S, Aluja M, Palevsky E, Ripa R and Wysoki M. 2013. Insect and mite pest. En: Bruce AS, Nigel BW, William WA. 2013. *The Avocado: Botany, Production and Uses*. Cap. 14. CABI. 560 p

Peña, J., Wysoki, M., Ripa, R., & Larral, P. 2008. Plagas del palto en México. Manejo de plagas en paltos y cítricos. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Cruz, Chile, 107-271.

Posada-Flórez, F. J., & Arévalo-Maldonado, H. A. 2021. Minadores de hojas del aguacate (Lepidoptera: Gracillariidae). Estado actual, Identificación, evaluación de daño y propuesta de manejo. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 24(2).

Rivera-Martínez, R., Tapia-Rodríguez, A., Figueroa-Figueroa, D. K., Ruiz-Orta, A., & Ramírez-Dávila, J. F. 2022. Spatial distribution of *Copturus aguacatae* in avocado plantations in central Mexico. *Ingeniería Agrícola y Biosistemas*, 14(2).

Rodríguez-López, E. S., González-Prieto, J. M., & Mayek-Pérez, N. 2009. Infection of avocado (*Persea americana* Mill.) by *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. and Sacc.: biochemical and genetic aspects.

Rodríguez-Padrón C, Siverio F, Pérez-Sierra A and Rodríguez A. 2018. Isolation and pathogenicity of *Phytophthora* species and *Phytophthora vexans* recovered from avocado orchards in the Canary Islands, including *Phytophthora niederhauserii* as a new pathogen of avocado. *Phytopathologia Mediterranea* 57 (1): 89-106.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2024. Producción Agrícola. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119> (consulta: 15 de agosto de 2024).

Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2021. Manual Operativo de la modificación a la NOM- 066-FITO-1995 para la Campaña Plagas Reglamentadas del Aguacate. Dirección General de Sanidad Vegetal. 36 p. En línea: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/632729/Manual_Operativo_Aguacate_compressed.pdf (Consulta 23 de enero de 2024).

Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2018. Manual de Identificación de las Principales Plagas del Aguacate en México. Tecámac, México: Autor.

Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2016. Ficha técnica. Barrenador pequeño del hueso del aguacate *Conotrachelus aguacatae* (Barber) y *Conotrachelus perseae* (Barber) (Coleoptera: Curculionidae) https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/155683/Ficha_Tecnica_Conotrachelus_spp_EPF_2016_F_1.pdf

Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2016a. Ficha técnica. El barrenador grande de la semilla del Aguacate *Helipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/155685/Ficha_Tecnica_Helipus_lauri_EPF_2016_1.pdf

Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2016b. Ficha técnica. Barrenador de tronco y ramas del aguacate, *Copturus aguacatae* Kissinger, 1957 (Coleoptera: Curculionidae). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/155684/Ficha_Tecnica_Copturus_aguacatae_EPF_2016_1.pdf

Tips y temas agronómicos. 2017. Agallas en las hojas, *Trioza anceps*. <https://www.tipsytemasagronomicos.com/agallas-en-las-hojas-trioza-anceps/> (Consulta 27 de octubre de 2023).

TioAgro. 2021. Trips en el cultivo de aguacate. <https://tioagroperu.blogspot.com/2021/05/trips-en-el-cultivo-de-aguacate-tioagro.html>

Trinidad-Ángel, E., Ascencio-Valle, F. D. J., Ulloa, J. A., Ramírez-Ramírez, J. C., Ragazzo-Sánchez, J. A., Calderón-Santoyo, M., & Bautista Rosales, P. U. (2017). Identificación y caracterización de *Colletotrichum* spp. causante de antracnosis en aguacate Nayarit, México. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 8(SPE19), 3953-3964.

Velázquez. V. C. (2001). Campaña contra el barrenador del hueso del aguacate *conotrachelus aguacatae* barber, en Comonfort, Guanajuato.

Vitores. A. 2021. Agrohuerto. Plagas y Enfermedades del Aguacate: Síntomas, Control y Prevención. https://www.agrohuerto.com/plagas-y-enfermedades-del-aguacate/#15_Agalla_del_aguacate (consulta: 27 de octubre de 2023).

Wysoki, M., Van der Berg, M. A., Ish-AM G, Gazit S, Peña, J. E., Waite, G. 2002. Pests and pollinators of avocado, p. 223-294. In Peña J. E. Sharp J. L., Wysoki M. (eds) Tropical fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies and control. United Kingdom, CABI Publishing, 448 p.



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