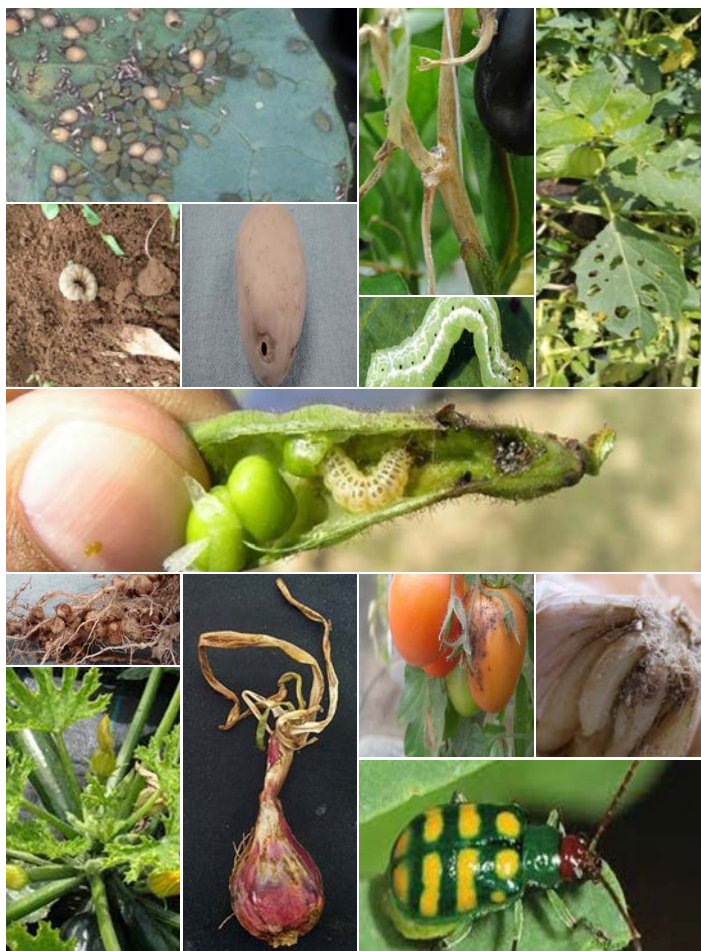


PLAGAS Y ENFERMEDADES DE HORTALIZAS

J. Gonzalo Pozas Cárdenas - William Gómez Demetrio
J. Gaudencio Aquino Martínez - José Isabel Juan Pérez
Guadalupe C. Méndez Villalobos - Gerardo Jaramillo Escutia
Viviana Carmona Manuel - Verónica Landeros Flores
Eufemio Gabino Nava Bernal (Coordinadores)



PLAGAS Y ENFERMEDADES DE HORTALIZAS

J. Gonzalo Pozas Cárdenas
William Gómez Demetrio
J. Gaudencio Aquino Martínez
José Isabel Juan Pérez
Guadalupe C. Méndez Villalobos
Gerardo Jaramillo Escutia
Viviana Carmona Manuel
Verónica Landeros Flores
Eufemio Gabino Nava Bernal



Plagas y enfermedades de hortalizas / J. Gonzalo Pozas Cárdenas... [et al.];
Coordinación general de J. Gonzalo Pozas Cárdenas... [et al.]. - 1a ed
ilustrada. -

Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Mnemosyne, 2025.

Libro digital, PDF - (Investigación y Tesis)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-1829-56-9

1. Plagas Agrícolas. 2. Enfermedades. 3. Hortaliza. I. Pozas Cárdenas, J.
Gonzalo II. Pozas Cárdenas, J. Gonzalo, coord.
CDD 632.7

Plagas y enfermedades de hortalizas - 1ª edición

© J. Gonzalo Pozas Cárdenas, William Gómez Demetrio, J. Gaudencio Aquino Martínez, José Isabel Juan Pérez, Guadalupe C. Méndez Villalobos, Gerardo Jaramillo Escutia, Viviana Carmona Manuel, Verónica Landeros Flores, Eufemio Gabino Nava Bernal.

© De esta edición, Editorial MNEMOSYNE, 2025.

Santiago del Estero 478 1° Izquierda - 1075AAJ - Buenos Aires

Argentina. +54911 6198 2516 - editorial.mnemosyne@yahoo.com.ar

ISBN 978-987-1829-56-9 - Fecha de publicación: Agosto de 2025.

Esta investigación fue arbitrada por pares académicos.

Diagramación y diseño gráfico: MNEMOSYNE.

Imagen de tapa: J. Gonzalo Pozas Cárdenas

LIBRO DE EDICIÓN ARGENTINA

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11723.

El contenido y la originalidad de este documento es responsabilidad exclusiva de sus autores. Las opiniones expresadas en el mismo no representan ni reflejan necesariamente la de los responsables de Editorial MNEMOSYNE.

Se autoriza su inclusión en el Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma del Estado de México, <http://ri.uaemex.mx/>.

Está permitido copiar, reproducir, distribuir y comunicar públicamente esta obra, siempre y cuando se cite y reconozca tanto al autor como al editor. No se permite generar una obra derivada de la misma, ni utilizarla con finalidades comerciales.

CONTENIDO *(Interactivo clicar en el tema)*

PRÓLOGO	9
INTRODUCCIÓN	11
1. JITOMATE	13
1.1. Plagas	13
1.2. Enfermedades.....	20
2. PAPA	39
2.1. Plagas	39
2.2. Enfermedades.....	47
3. TOMATE DE CÁSCARA	65
3.1. Plagas	65
3.2. Enfermedades.....	72
4. CHILE SERRANO	79
4.1. Plagas	79
4.2. Enfermedades.....	83
5. PIMIENTO MORRÓN	89
5.1. Plagas	89
5.2. Enfermedades.....	92
6. BERENJENA	99
6.1. Plagas	99
6.2. Enfermedades.....	102
7. BRÓCOLI, COL Y COLIFLOR	109
7.1. Plagas	109
7.2. Enfermedades.....	114
8. RÁBANO	123
8.1. Plagas	123
8.2. Enfermedades.....	128
9. CEBOLLA.....	133
9.1. Plagas	133
9.2. Enfermedades.....	134
10. AJO	141
10.1. Plagas	141
10.2. Enfermedades.....	144

11. CALABACITA.....	153
11.1. Plagas	153
11.2. Enfermedades.....	156
12. PEPINO.....	165
12.1. Plagas	165
12.2. Enfermedades.....	169
13. CHAYOTE.....	175
13.1. Plagas	175
13.2. Enfermedades.....	178
14. FRESA	185
14.1. Plagas	185
14.2. Enfermedades.....	189
15. ZANAHORIA.....	197
15.1. Plagas	197
15.2. Enfermedades.....	201
16. CILANTRO Y PEREJIL.....	207
16.1. Plagas	207
16.2. Enfermedades.....	211
17. APIO	217
17.1. Plagas	217
17.2. Enfermedades.....	220
18. BETABEL.....	225
18.1. Plagas	225
18.2. Enfermedades.....	233
19. ESPINACA.....	241
19.1. Plagas	241
19.2. Enfermedades.....	247
20. ACELGA.....	251
20.1. Plagas	251
20.2. Enfermedades.....	253
21. LECHUGA.....	257
21.1. Plagas	257
21.2. Enfermedades.....	264
22. FRIJOL EJOTERO.....	271
22.1. Plagas.....	271
22.2. Enfermedades.....	276

23. HABA	283
23.1. Plagas	283
23.2. Enfermedades	287
24. CHÍCHARO	297
24.1. Plagas	297
24.2. Enfermedades	299
25. MAÍZ ELOTERO	307
25.1. Plagas	307
25.2. Enfermedades	314
26. VERDOLAGA	323
26.1. Plagas	323
26.2. Enfermedades	327
BIBLIOGRAFÍA	331
GLOSARIO	345
CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y PATÓGENOS	363
AUTORES	367

PRÓLOGO

Estimados lectores

La obra "**Plagas y enfermedades de hortalizas**" constituye una recopilación exhaustiva y bibliográfica sobre 26 cultivos hortícolas, clasificados por familias botánicas de relevancia agrícola. Su contenido se basa en la combinación de información documental rigurosa y la experiencia práctica en campo y laboratorio para identificar, observar y monitorear problemas fitosanitarios específicos.

Este libro está especialmente dirigido a estudiantes, productores y personas interesadas en iniciar un huerto familiar con el objetivo de lograr autoabastecimiento parcial de hortalizas de consumo cotidiano. Se ha elaborado una descripción sencilla, clara y didáctica de las principales plagas y enfermedades que afectan a los cultivos mencionados, sin pretender sustituir las disciplinas especializadas de entomología y fitopatología. Su propósito fundamental es servir como una guía ilustrada que facilite la identificación y manejo inicial de estas situaciones fitosanitarias.

Algunas de las ilustraciones que acompañan este trabajo fueron propuestas por los propios autores, quienes se aseguraron de respetar con estricto rigor los derechos de autor. En tal sentido, se recurrió únicamente a imágenes y fotografías de dominio público o a aquellas que cuentan con la debida autorización para su utilización. Manifestamos nuestro más profundo reconocimiento a los autores y titulares de dichas fuentes, cuyo aporte resulta invaluable para el fortalecimiento y la calidad de esta obra.

Es importante resaltar que este libro no persigue fines lucrativos, sino que busca fomentar y facilitar el conocimiento fitosanitario en contextos educativos formales, informales y no formales. Esperamos que esta obra cumpla con su cometido de ser un recurso accesible, práctico y eficaz para todos sus lectores.

Los autores.

INTRODUCCIÓN

México posee una diversidad agrícola excepcional, resultante de la heterogeneidad de sus suelos y climas, lo cual posibilita la producción continua de aproximadamente 70 especies hortícolas durante todo el año. Estas especies se clasifican de acuerdo con la parte comestible de la planta -raíz, bulbo, tubérculo, tallo, hoja, flor, inflorescencia, semilla o fruto- y se distribuyen principalmente entre las siguientes familias botánicas: Solanáceas, Cucurbitáceas, Fabáceas (Leguminosas), Brassicáceas, Asteráceas, Liliáceas, Poáceas y Apiáceas. A nivel nacional, los cultivos de mayor superficie incluyen chile verde, maíz elotero, papa, cebolla, jitomate, tomate de cáscara, pepino, zanahoria, calabaza, frijol ejotero, haba, lechuga y brócoli (SIAP, 2023).

En el Estado de México, uno de los principales polos hortícolas del país, se cultivan alrededor de 40 especies, entre las que destacan papa, jitomate, tomate de cáscara, cebolla, chícharo, frijol ejotero, haba verde, pepino, chile serrano, lechuga, zanahoria, betabel, espinaca, acelga, col y coliflor. La mayor parte de la producción se destina a los mercados de Toluca, Ciudad de México y su zona conurbada.

La productividad hortícola se ve afectada por factores abióticos y bióticos. De manera estimada, malezas y plagas provocan pérdidas cercanas al 35 % de la producción, mientras que las enfermedades, principalmente de origen fúngico, generan alrededor de un 25 % de mermas. Estos agentes fitosanitarios inciden sobre órganos de interés comercial -raíces, bulbos, tubérculos, tallos, hojas, flores y frutos-, por lo que un diagnóstico preciso y oportuno, así como el conocimiento del ciclo de vida de los patógenos y plagas y de las condiciones ambientales que promueven su desarrollo, resulta fundamental para implementar estrategias de manejo integradas.

El propósito de esta obra es ofrecer a profesionales de la agronomía, docentes, estudiantes y productores una guía ilustrada, accesible y rigurosa acerca de las principales plagas y enfermedades que afectan a 26 cultivos hortícolas en México, con énfasis en las zonas productoras del Estado de México. Se pretende fortalecer las capacidades para la identificación temprana, prevención y manejo efectivo de problemas fitosanitarios, contribuyendo a la sostenibilidad y rentabilidad de los sistemas de producción hortícola.

1. JITOMATE

1.1. Plagas

Mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci* y *B. argentifolii*)

Los adultos de *mosquita blanca* atacan brotes y hojas tiernas de la planta. Los daños directos del insecto consisten en pequeñas manchas blanquecinas en el haz de la hoja, luego el follaje se torna amarillento y se debilita (Fig. 1). Los daños son ocasionados por las ninfas y adultos que al alimentarse succionan la savia de las hojas. El ataque de las ninfas está relacionado con la maduración irregular del fruto, enfermedad comúnmente conocida como *payaseado del fruto* (Santos y Ríos, 2004). El daño indirecto importante por la actividad del insecto es la transmisión de virus fitopatógenos del grupo de los *Geminivirus* (Cárdenas, 1999; Ortega, 1999); las secreciones del insecto forman fumagina en hojas y frutos que dificulta la actividad fotosintética (Linares, 2004).

Fig. 1. Adultos de mosquita blanca en hojas, y fumagina en frutos *Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci* y *B. argentifolii*.





Fuente: <https://www.seipasa.com/es/blog/insecticidas-naturales-mosca-blanca-tomate/>
<https://prod.senasica.gob.mx/ALERTAS/inicio/pages/single.php?noticia=724>

Paratrioza o pulgón saltador (*Bactericera cockerelli*)

El daño lo causan las ninfas y los adultos al alimentarse de la savia de las hojas, inyectan una toxina que provoca la enfermedad conocida como amarillamiento del psílido (Fig. 2; INIFAP, 2000). Las hojas tiernas atacadas se enrollan, se tornan amarillas y se detiene el crecimiento de la planta ocasionando su achaparramiento. En las células atacadas se observa una actividad anormal de reguladores de crecimiento tipo auxinas, y la acumulación de grandes cantidades de almidón en las células del parénquima. Las ninfas producen secreciones serosas blanquecinas con apariencia de sal, de ahí el nombre común de salerillo; estas secreciones afectan la apariencia y calidad de los frutos cosechados (Bayer, 2006). El insecto transmite la bacteria *Candidatus Liberibacter solanacearum*, la cual causa la enfermedad conocida como permanente del tomate, (Melgoza *et al.*, 2018).

Fig. 2. Ninfas de paratrioza, *Bactericera cockerelli*.



Fuente: CESAVEM, 2014.

Pulgones (*Myzus persicae*, *Aphis gossipii* y *Macrosiphum euphorbiae*)

Los adultos y ninfas del insecto succionan o *chupan*, la savia elaborada de las hojas jóvenes y brotes tiernos de la planta, provocando el debilitamiento de los órganos afectados, la reducción de crecimiento, amarillamiento del follaje y enrollamiento de las hojas. Los brotes atacados presentan hojas enrolladas hacia el envés donde están las ninfas de los insectos; el tallo se retuerce y deforma al igual que las flores y frutos pequeños. Los pulgones secretan la savia que no alcanzan a digerir en forma de líquido azucarado (Fig. 3; Nuez, 2001).

Fig. 3. Colonia de pulgones en el envés de la hoja.
Myzus, Aphis y Macrosiphum.



Fuente: <http://seder.col.gob.mx/Doc2015/GUIACONTROLPLAGASPAPAYO.pdf>

Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Los adultos de trips occidental de las flores (*F. occidentalis*) colonizan las plantas de jitomate depositando sus huevecillos dentro de los tejidos de hojas, frutos y, preferentemente de las flores, sitio donde se localizan los mayores niveles de población de larvas y adultos; estos insectos se alimentan en el envés de las hojas y dejan un aspecto plateado en los tejidos afectados (Fig. 4; Linares, 2004). Los síntomas se pueden apreciar cuando el insecto afecta los frutos y las hojas. El daño indirecto de mayor importancia se debe

a que los estados inmaduros y adulto del insecto son transmisores de virus del género *Tospovirus*, principalmente el Virus de la Marchitez Manchada del Tomate (TSWV), también conocido como Bronceado del Tomate y el Virus de la Mancha Necrótica del Impatiens (INSV; Ríos y Hernández, 2021).

Fig. 4. Daño en hojas; adultos del insecto.
Frankliniella occidentalis.



Fuente: <https://www.growimagine.com/blog/plagas/el-mejor-insecticida-para-trips>
<https://ephytia.inra.fr/es/C/5148/Tomate-Thrips>

Gusanos defoliadores (*Spodoptera exigua* y *Trichoplusia ni*)

En todas las etapas larvales el gusano soldado se alimenta del follaje, inflorescencias y frutos. Las larvas jóvenes se alimentan en grupo, dejan únicamente las nervaduras de las hojas, mientras las más desarrolladas hacen perforaciones irregulares y lo hacen en el envés de las hojas, dejando pequeñas telas de seda que se confunden con el follaje (Fig. 5; Capinera, 2014).

Fig. 5. Gusano soldado, *Spodoptera exigua*.

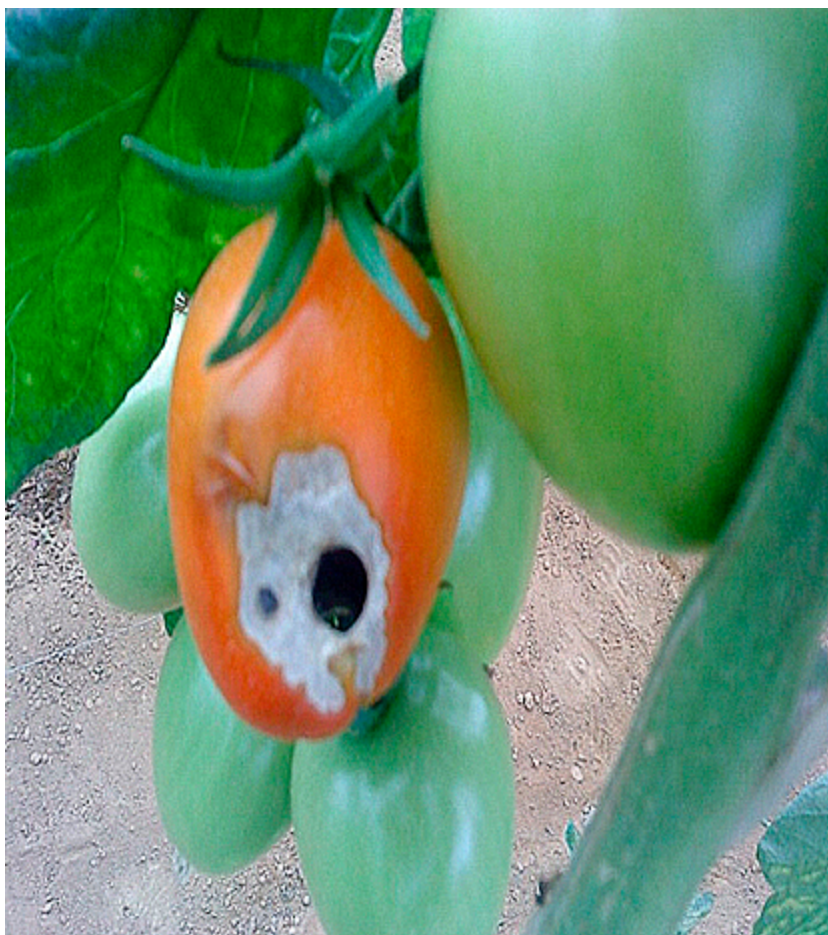


Fuente: <https://panorama-agro.com/?p=208>

Gusano del fruto (*Helicoverpa zea* y *Heliothis virescens*)

Las larvas son de color amarillo cremoso, verde, rojo castaño o casi negro con rayas longitudinales amarillas o rojas y puntos negros; presentan micro espinas a lo largo del dorso del cuerpo y miden hasta 3.8 cm de largo. Las larvas de *H. zea* son muy similares a las de *H. virescens*, pero se diferencian únicamente por las mandíbulas y micro espinas en el abdomen. Las larvas tienen un aparato bucal masticador y recién eclosionan se alimentan del follaje tierno de las plantas para luego atacar los frutos en formación o maduros, perforándolos y reduciendo su calidad comercial (Fig. 6; Anaya, 1999; Matue *et al.*, 1999).

Fig. 6. Fruto de jitomate perforado por *Helicoverpa zea* y *Heliothis virescens*.



1.2. Enfermedades

Marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*)

La enfermedad inicia con la flacidez de los pecíolos de las hojas superiores de la planta y se presenta cuando el cultivo se encuentra en etapa de floración y fructificación. Las hojas inferiores se amarillean y esta decoloración avanza gradualmente hacia el ápice, luego se expresa una marchitez de la parte aérea que puede ser reversible o permanente hasta la muerte de la planta. Si se hace un corte longitudinal del tallo de una planta marchita, se puede observar un oscurecimiento de los haces vasculares. Bajo condiciones de alta humedad del suelo, puede formarse una masa algodonosa de color blanco o rosa sobre el tejido afectado en la base del tallo, que corresponde al micelio y esporas del hongo (Fig. 7). En ocasiones el hongo invade los frutos de las plantas infectadas, penetra y contamina las semillas. El patógeno permanece en el suelo durante varios años y penetra a través de la raíz hasta el sistema vascular de la planta (Agrios, 2005).

Fig. 7. Amarillamiento de hojas inferiores, y necrosis de tallo por *Fusarium oxysporum*.





Pudrición de la raíz y tallo (*Rhizoctonia solani*)

El hongo provoca síntomas de: ahogamiento de plántulas, pudrición de raíz, cáncer de tallo, manchas y tizones foliares; así como pudrición del fruto en campo y almacén. La pudrición de raíz y cancro de tallo se presentan en plantas adultas; la infección inicia en el tallo a nivel del suelo, donde

ocasiona lesiones de color café rojizo (Fig. 8). Si las condiciones de humedad y temperatura del suelo son favorables para el hongo, las lesiones se extienden y adquieren un aspecto hundido de color oscuro y pueden llegar a cubrir el tallo, destruirlo y pudrir las raíces; sobre la lesión se forma un crecimiento blanquecino del micelio del hongo.

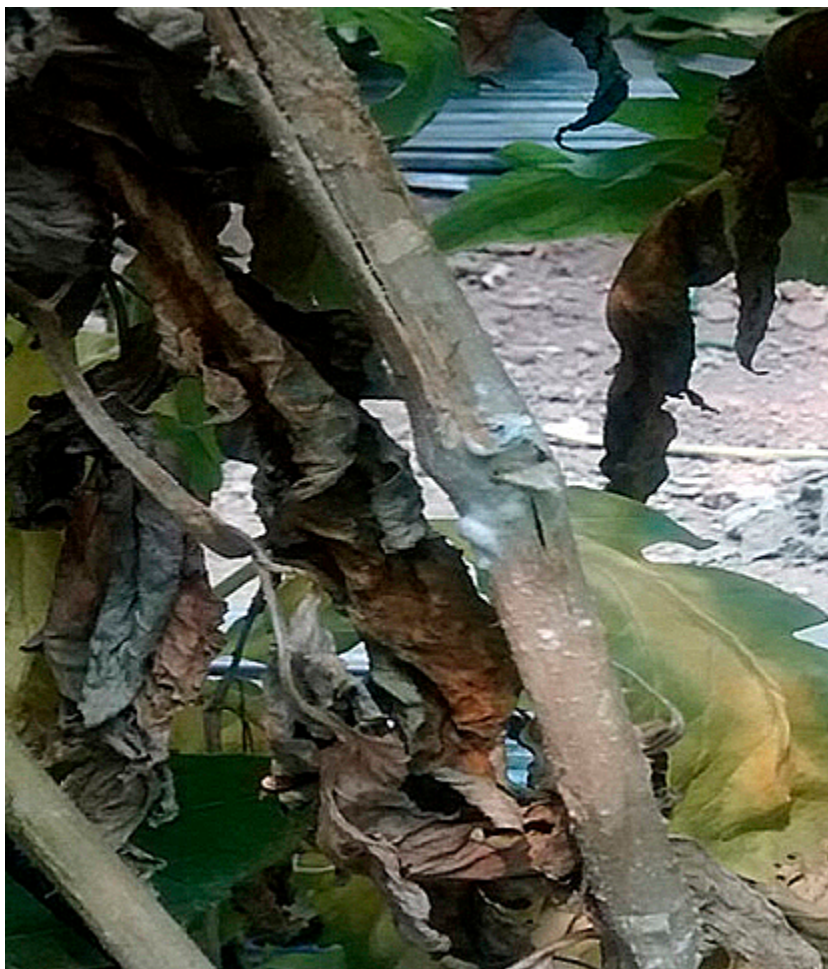
Fig. 8. Pudrición basal del tallo por *Rhizoctonia solani*.



Pudrición del tallo (*Sclerotinia sclerotiorum*)

En el cultivo de jitomate *Sclerotinia* ataca tallos, e infecta pecíolos y frutos. Los síntomas iniciales se presentan en las hojas inferiores o en la parte media de la planta, mostrando un marchitamiento parcial o total debido a que el patógeno afecta el tallo principal, provocando una pudrición húmeda y hueca con crecimiento de micelio blanco húmedo-acuoso, incluye la aparición de pequeños cuerpos de color negro de forma y tamaño variables llamados esclerocios, que corresponden a estructuras de resistencia del patógeno (Agris, 2005; Fig. 9).

Fig. 9. Pudrición blanca del tallo, y esclerocios por *Sclerotinia sclerotiorum*.





Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)

El patógeno ataca la parte aérea de la planta en cualquier etapa de desarrollo. En las hojas aparecen manchas irregulares de aspecto aceitoso al principio, y rápidamente se necrosan, se unen e invaden todo el foliolo. Alrededor de la zona afectada se observa un pequeño margen, y en presencia de humedad aparece un fieltro blanquecino en el envés de la hoja, que son las estructuras reproductivas del patógeno.

En el tallo, aparecen manchas pardas que se van agrandando y suelen circundarlo; éste se vuelve quebradizo y se rompe fácilmente. Afecta a frutos en proceso de maduración con grandes manchas pardas, vítreas, de superficie y contorno irregular; la infección suele iniciar en el cáliz, por lo que los síntomas cubren la mitad superior del fruto, éste se pudre completamente y sobre el tejido muerto se desarrolla un micelio de color blanquecino. En ataques severos del patógeno, el follaje queda completamente atizonado y la planta muere (Linares, 2004; InfoAgro, 2007; Fig. 10)

Fig. 10. Tizón tardío en las hojas, y ataque generalizado por *Phytophthora infestans*.





Tizón temprano (*Alternaria solani*)

En las plántulas el hongo produce un cancro negro en el talluelo a nivel de suelo (ahogamiento), y en plantas adultas las lesiones se presentan en hojas, tallos, frutos y pecíolos. En la hoja se producen manchas pequeñas, circulares o angulares con marcados anillos concéntricos. En el tallo y pecíolo se producen lesiones negras alargadas, en las que se pueden observar a veces anillos concéntricos; las lesiones en hojas y tallos dan

como consecuencia el atizonamiento generalizado del cultivo. Los frutos son atacados a partir de las cicatrices del cáliz, provocando lesiones pardos-oscuras ligeramente deprimidas y recubiertas de numerosas esporas de color negro del hongo patógeno (León, 1988; Agrios, 2005; Fig. 11).

Fig. 11. Tizón temprano en las hojas, y cultivo atizonado por *Alternaria solani*.



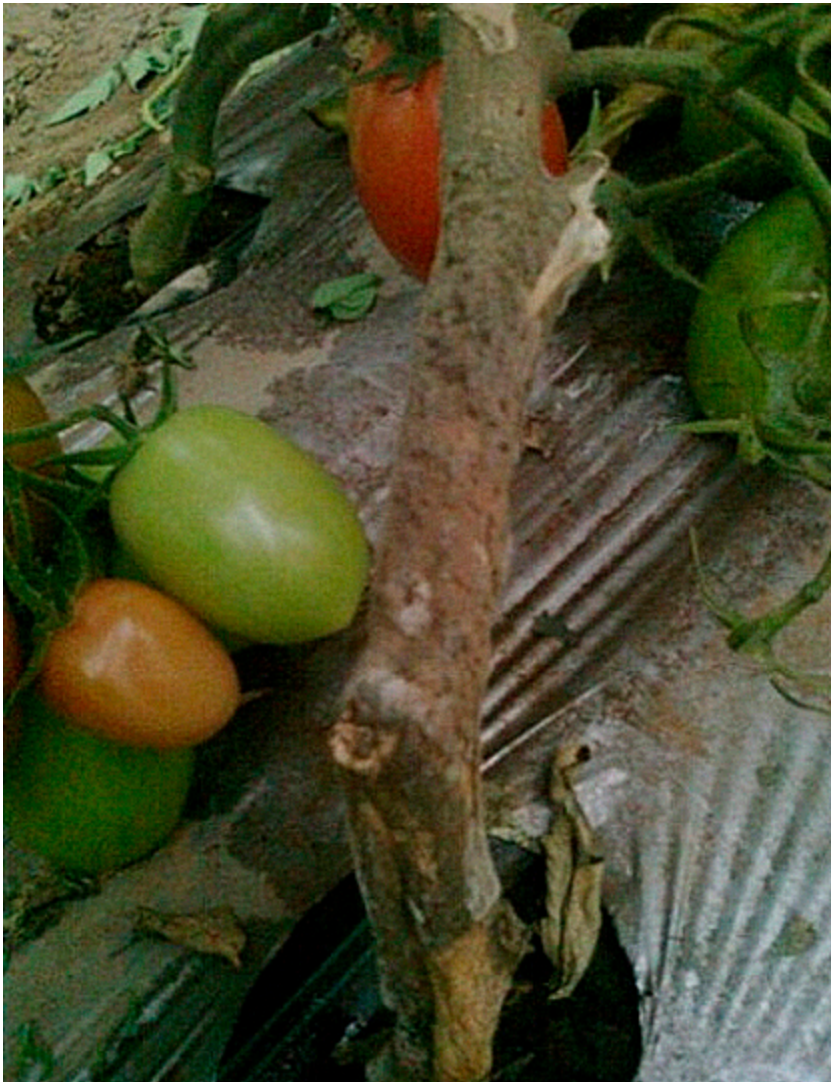


Moho gris (*Botrytis cinerea*)

Este hongo produce *ahogamiento* en plántulas, mientras que, en hojas, flores y tallos, ocasiona lesiones pardas o tizones. Las lesiones en las hojas aparecen de color marrón con abundante esporulación del hongo o moho

gris; cuando el patógeno ataca los peciolos de las hojas, el follaje decae y se torna amarillento. En los tallos se observan lesiones alargadas y ovaladas de color marrón con esporulación gris del hongo sobre éstas. Los racimos florales y los frutos también son afectados por el patógeno. Los frutos tiernos se ablandan y se forman zonas blanquecinas; sobre los tejidos afectados se producen esclerocios oscuros y oblongos (Obregón, 2018; Fig. 12).

Fig. 12. Moho gris en tallo y frutos verdes por *Botrytis cinérea*.





Moho gris de la hoja (*Cladosporium fulvum*)

Los primeros síntomas se presentan en el haz de las hojas inferiores como manchas verde-claro o amarillentas; las manchas en el envés de las hojas se cubren con filamentos de micelio y esporas del hongo con aspecto aterciopelado, color gris o café claro (Fig. 13; León, 1988). Debido a que el hongo obstruye estomas, las hojas presentan enrollamiento, clorosis y defoliación. En infecciones severas los síntomas se presentan en tallos, peciolo y frutos, ocasionando la muerte de la planta (Jones *et al.*, 2016).

Fig.13. Moho gris de la hoja por *Cladosporium fulvu*.



Marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*)

El síntoma característico de la enfermedad es el marchitamiento repentino del follaje joven, tornándose flácido sin ninguna asociación con necrosis o amarillamiento, mismo que se aprecia durante las horas cálidas del día (Fig. 14). Antes de la marchitez, las plantas se achaparran y las hojas y folíolos se curvan hacia abajo (epinastia). Una vez que la bacteria está dentro de la raíz, invade el xilema, bloquea el transporte de agua hacia la parte superior de la planta y ocasiona su marchitamiento. Los síntomas pueden aparecer de 2 a 8 días después de la infección, pero ello, depende de la edad de la planta y la susceptibilidad del cultivar de jitomate (Ramírez y Sainz, 2021).

Fig. 14. Síntomas de marchitez bacteriana por *Ralstonia solanacearum*.



Fuente: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=900665313785554&id=372077853310972&set=a.376278236224267>

Cáncer bacteriano (*Clavibacter michiganensis*)

Las hojas superiores de las plantas enfermas se caen y las nuevas se marchitan y mueren, la marchitez inicia en la base de la planta y se extiende hacia la parte superior. Las hojas de un lado del raquis frecuentemente se enferman, mientras las del lado opuesto parecen sanas. El marchitamiento

de las hojas se caracteriza por estrías de color amarillo en el centro, extendiéndose hacia abajo del tallo y a lo largo del pecíolo, a partir de la unión con éste. A medida que las estrías en el tallo o el pecíolo se oscurecen, el tejido de la epidermis muestra una hendidura de aspecto canceroso (León, 1988; Fig. 15).

Fig. 15. Muerte descendente, y aspecto canceroso por *Clavibacter michiganensis*.



Bronceado del tomate (*TSWV*)

Virus transmitido por al menos 24 especies de trips, el más eficiente es *Frankliniella occidentalis*, que lo propaga de modo persistente circulativo con replicación dentro del insecto y plantas (García, 2015). Los síntomas de este virus son enanismo de la planta y producción nula o escasa de frutos, a veces las plantas mueren (Linares, 2004). Normalmente los síntomas de la enfermedad inician como manchas aceitosas, para luego manifestarse como bronceado y manchas necróticas que ocasionalmente afectan a los pecíolos y tallos (Fig. 16); los brotes atacados se deforman y la planta infectada detiene su crecimiento, se marchita y muere. El ataque del virus en los frutos se manifiesta en forma de manchas anulares en frutos tiernos y maduros, maduración irregular o payaseado del fruto, deformaciones y necrosis.

Fig. 16. Bronceado de la hoja, y mancha anular en el fruto por el virus *TSWV*.





Agallas radiculares (*Meloidogyne* spp. y *Nacobbus aberrans*)

Las especies de fitonematodos relacionadas con el agallamiento de la raíz de jitomate pertenecen a dos géneros: *Meloidogyne* y *Nacobbus*. El primero conocido como *Nematodo agallador de la raíz o jicamilla* y el segundo como *Nematodo falso agallador de la raíz o nematodo del rosario de la raíz*. En el estado de Sinaloa las especies de *Meloidogyne* de mayor impacto en el cultivo son: *M. enterolobii*, *M. javanica*, *M. incognita* y *M. hapla*; mientras en el estado de México, solo se han identificado dos especies: *M. incognita* y *M. enterolobii*. El fitonematodo que produce agallas en la raíz de jitomate es *Nacobbus aberrans*.

Los síntomas aéreos de las plantas atacadas por el *nematodo agallador de la raíz*, son enanismo de plantas, amarillamiento de hojas y aborto de frutos. Los agallamientos o tumores en las raíces son síntomas típicos del nematodo, así como la reducción del área radicular y pudrición de raíces. El sistema radical deteriorado no es capaz de absorber el agua ni los nutrientes disponibles en el suelo; así, las plantas sufren retraso en su crecimiento, aborto y malformación

de frutos si el cultivo está en etapa de fructificación (Retes, 2017). La formación de agallas se debe a una hipertrofia e hiperplasia de los tejidos provocadas por la formación de células gigantes y multinucleadas cerca de la cabeza del nematodo y una necrosis posterior, lo cual impide la absorción de agua y nutrientes por la planta (Infoagro, 2007; León, 1988). Las heridas son vía de entrada a microorganismos patógenos como hongos, bacterias y virus; los hongos asociados al ataque de nematodos son *Fusarium oxysporum* y *Verticillium spp.* y la bacteria *Ralstonia solanacearum* (Hooker, 1980; Montessoro, 2001).

Los síntomas que ocasiona el *nematodo falso agallador de la raíz*, son: plantas pequeñas o enanas con follaje clorótico, tendencia a marchitarse con poca humedad y alta temperatura. Las raíces presentan agallas similares a las causadas por *Meloidogyne spp.* (Fig. 17), pero dispuestas en forma individual a manera de rosario, de ahí el nombre común de *nematodo del rosario de la raíz*, (Hooker, 1980; Montessoro, 2001). Cuando una planta presenta rosario, las raicillas se llenan de pequeñas bolas; la planta se queda pequeña y crespada, baja la calidad y cantidad de frutos causando pérdidas económicas significativas (Infoagro, 2007).

Fig. 17. Agallas radiculares por *Meloidogyne enterolobi*, y *Nacobbus aberra*.





2. PAPA

2.1. Plagas

Gallina ciega (*Phyllophaga* spp.)

Entre las especies de gallina ciega asociadas al cultivo de la papa está *Phyllophaga crinita* (Peña, 1998), *P. vetula* (Ruiz-Vega *et al.*, 2012), *P. obsoleta* (Toledo, 2016) y *P. ravida* (Aragón-García *et al.*, 2008). La gallina ciega se encuentra entre las larvas de insectos del suelo más destructoras y problemáticas (Peña, 1998). El daño que ocasiona la larva en el cultivo de la papa consiste en la perforación de grandes agujeros poco profundos en el tubérculo con lo que pierden su valor comercial, en el resto del sistema radical de la planta afectada no se observan daños. Generalmente, el daño es más importante en los cultivos de papa que le siguen a un cultivo de pasto o de maíz (Davidson y Lyon, 1992). Los adultos son defoliadores y dañan una gran cantidad de cultivos frutales y árboles forestales como resultado de alimentarse de brotes apicales y hojas tiernas (Plantwise, 2020; Fig. 18).

Fig. 18. Tubérculos perforados por gallina ciega *Phyllophaga* spp. y larva del insecto.





Gusano de alambre (*Agriotes spp.*)

El daño de gusano de alambre en los tubérculos-semilla, inicia poco después de la siembra y puede ser lo suficientemente grave como para reducir la cantidad y calidad de la cosecha. Después, las larvas se alimentan de los tubérculos en desarrollo, provocando cavidades profundas y galerías, reduciendo hasta el 50% del valor comercial del cultivo. El daño favorece la infección de hongos patógenos como *Rhizoctonia spp.* y otros (Fig. 19).

Fig. 19. Tubérculo perforado por larvas de *Agriotes spp.*





Fuente: <https://www.lahuertinadetoni.es/gusano-de-alambre-patata-alfilerillo/>

Pulga saltona o gusano rayador (*Epitrix spp.*)

Los adultos se alimentan de diferentes partes de la planta, haciendo pequeños agujeros redondos o irregulares que atraviesan las hojas, de tal forma que se ven como si hubieran sido afectadas por tiros de munición (Fig. 20). Los agujeros proporcionan una oportunidad a la entrada de fitopatógenos destructivos que los insectos pueden llevar en su cuerpo, diseminándolos de una planta a otra. La pulga saltona de la papa es el medio de dispersión del tizón temprano por *Alternaria solani*. Las larvas se alimentan del sistema radicular de las plantas, perforando las raíces y haciendo túneles superficiales en los tubérculos (Fig. 20).

Fig. 20. Pulga saltona y daños por *Epitrix* spp.



Fuente: <https://blog.cambiagro.com/papa/plagas-de-la-papa/plagas-de-la-papa/>
<https://plantwiseplusknowledgebank.org/doi/full/10.1079/pwkb.20187800016>

Palomilla de la papa (*Phthorimaea operculella*)

El insecto ocasiona daños al cultivo de papa en campo y almacén en las regiones cálidas y secas del mundo (INIFAP, 2000). Provoca daños al follaje, al sistema vascular y tubérculos. En México se presenta en campo y almacén; en campo las pérdidas llegan al 100% cuando no se toman medidas fitosanitarias para su control. La plaga se puede encontrar en zonas altas hasta los 3,200 m donde se cultiva la papa. La larva es la que causa el mayor daño, ya que perfora los brotes, minando las hojas y perforando los tubérculos en campo.

En almacén causa daños severos en poco tiempo, los tubérculos atacados presentan excrementos de la larva a la entrada de galerías y orificios de salida del adulto del insecto (Castro, 2013; Fig. 21).

Fig. 21. Daños por larva de palomilla *Phthorimaea operculella*, y orificio de salida del adulto.



Paratrioza o pulgón saltador (*Bactericera cockerelli*)

El insecto ocasiona daños directos e indirectos a cultivos de papa. Los daños directos los causan las ninfas, debido a la inyección de toxinas que inducen síntomas en las hojas de las plantas de papa conocidos como amarillamiento del psílido, también ocasiona el manchado del tubérculo. Los daños ocasionados por las ninfas matan a las plantas si se establecen antes de la floración. Las plantas se ven amarillentas y raquíticas con merma de rendimiento y tubérculos pequeños de poca calidad comercial. Si las ninfas permanecen en la planta, llegan a causar el manchado del tubérculo. Como daños indirectos están la transmisión del patógeno punta morada *de la papa*, y el provocado por los excrementos de las ninfas, semejantes a la sal, de ahí el nombre común de *salerillo* (Koppert, 2022; Fig. 22).

Fig. 22. Adultos de *Bactericera cockerelli*, y síntomas de amarillamiento del psílido.





Fuente: <https://delmonteag.com.ec/que-es-la-paratrioza-y-como-controlarla-en-el-cultivo-de-papa/>.

Pulgones (*Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae* y *Aulacorthum solani*)

Los pulgones son importantes por el papel que desempeñan como vectores de virus. Los pulgones del género *Myzus* existen en todo el mundo, transmiten enfermedades virales a medida que se alimentan de los cultivos hospederos (Fig. 23). Perjudican a las plantas al succionar la savia de los tejidos, provocando enchinamiento de las hojas; secretan una mielecilla que provoca la formación de colonias de hongos ocasionando fumagina o negrilla. Entre los virus transmitidos por pulgones, están varias razas de PVY (PVY, PVY^O, PVY^C, PVY^{N:O} y PVY^{NTN}).

Fig. 23. Pulgón verde *Myzus spp.* y pulgón de las solanáceas *Macrosiphum spp.*



Fuente: <https://hortoinfo.es/plagas-pulgón-verde-myzus-persicae>.
<https://hortoinfo.es/plagas-pulgón-verde-solanaceas-macrosiphum-euphorbiae/>.

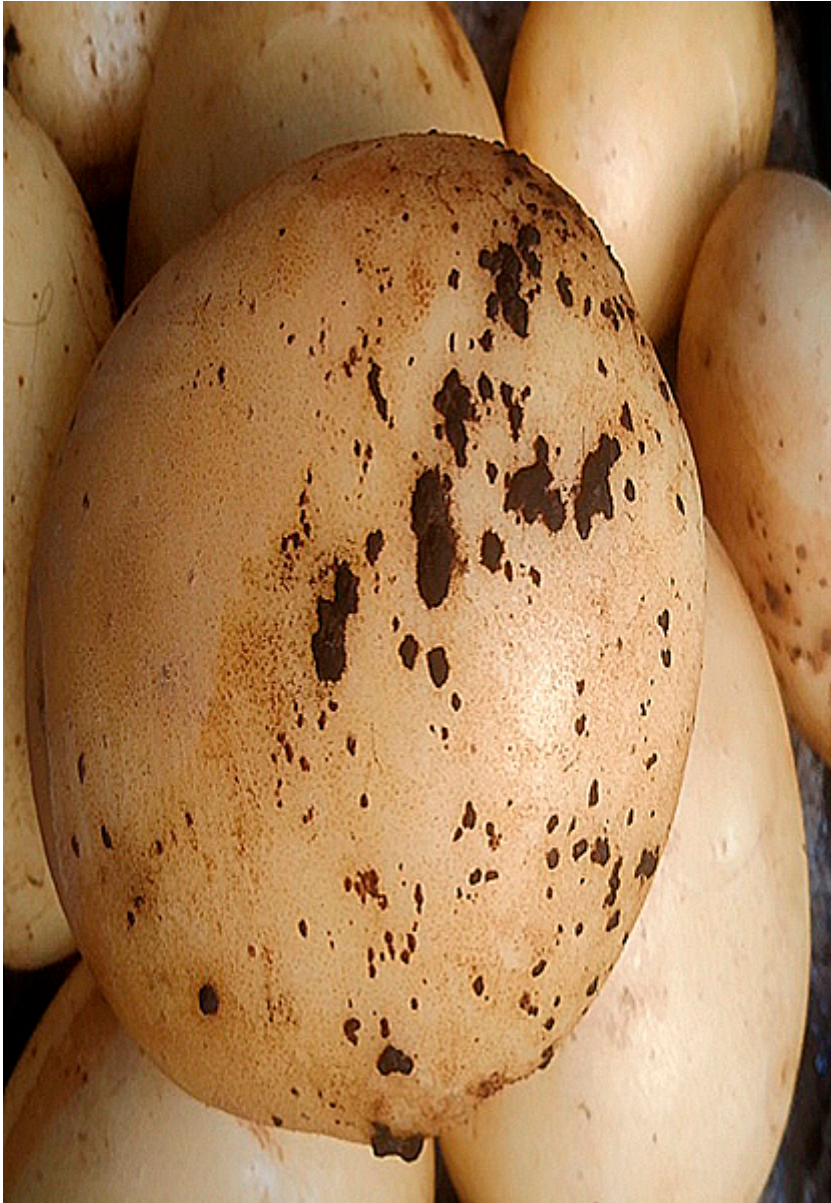
2.2. Enfermedades

Costra negra (*Rhizoctonia solani*)

Los síntomas por *Rhizoctonia solani*, son ahogamiento de plántulas, pudrición de raíz y tallo de plantas adultas (Garrido, 2016); afecta hojas y frutos en contacto con el suelo contaminado (Agrios, 2005). En la papa el hongo ataca raíces, estolones, tallos y tubérculos; ocasiona la muerte y emergencia tardía de brotes, cancro en la base de tallos, estolones, y formación de esclerocios en tubérculos, enfermedad conocida como costra negra o *mugre que no se quita* (Fig. 24; Hooker, 1980).

Fig. 24. Cancro de estolones, y esclerocios de *Rhizoctonia solani* en el tubérculo.





Marchitez y pudrición seca del tubérculo (*Fusarium spp.*)

Los primeros síntomas de la enfermedad se notan en el follaje cuando el cultivo está en etapa de floración o en edad avanzada. Las hojas se ponen flácidas en las horas de más calor, pero durante la tarde o noche se recuperan.

A medida que avanza la enfermedad las hojas inferiores se tornan amarillas en forma de manchas cercanas al borde o en la punta de la hoja (Montessoro, 2001). En los tubérculos se presenta la decoloración interna de los haces vasculares, de color café rojizo de diferente tamaño, la cual se nota claramente cuando se hace un corte transversal del tubérculo. El tejido externo se pudre y deshidrata dando el nombre común a la enfermedad; sobre la epidermis se forman esporodoquios del hongo, de color salmón o naranja (INIFAP, 2000; Fig. 25)

Fig. 25. Amarillamiento-marchitez y pudrición seca del tubérculo por *Fusarium spp.*





Roña polvorienta (*Spongospora subterranea*)

Los tubérculos enfermos presentan pústulas inicialmente lisas, color blanquecino de 2 a 3 mm de diámetro. Las pústulas continúan desarrollándose hasta alcanzar alrededor de 1 cm de diámetro, y cuando esto ocurre se tornan oscuras. Las pústulas llegan a unirse y forman áreas de infección grandes hasta abarcar una buena parte de la superficie del tubérculo. Cuando las pústulas alcanzan la madurez, el peridermo que encierra a los soros, se rompe por la presión y libera las esporas de descanso o reposo (Torres, 2002; Fig. 26).

Fig. 26. Roña polvorienta de la papa por *Spongospora subterranea*.



Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)

El *tizón tardío* ataca a hojas, tallos y tubérculos de las plantas de papa (Hooker, 1980; INIFAP, 2000; Torres, 2002; Pérez y Forbes, 2008). En el envés de las hojas se producen manchas de color marrón-claro a oscuro, de apariencia húmeda, forma irregular, a veces rodeadas por un halo amarillento que no están limitadas por las nervaduras de las hojas. Bajo condiciones de alta humedad, se forman en el envés de las hojas vellosidades blanquecinas que constituyen las estructuras del patógeno (*esporangióforos* y *esporangios*). Las lesiones se expanden rápidamente, se tornan marrón-oscuro, se necrosan y causan la muerte del tejido. En los tallos, las lesiones son necróticas, alargadas de 5-10 cm de longitud, de color marrón a negro, ubicadas desde la base hasta la parte superior de la planta y presentan consistencia vítrea; cuando la lesión alcanza todo el diámetro del tallo se quiebra fácilmente. En ataques severos de la enfermedad, la planta llega a morir (Pérez y Forbes, 2008; Fig. 27).

**Fig. 27. Follaje afectado por *Phytophthora infestans*,
y ataque general de la enfermedad.**



Alternariosis (*Alternaria solani* y *A. alternata*)

La infección inicial comienza en las hojas viejas de la parte inferior de la planta. Las lesiones se hacen evidentes como manchas pequeñas de 1 a 2 mm; luego se vuelven ovoides o circulares y toman una coloración castaño negra (Fig. 28). Frecuentemente las lesiones presentan anillos concéntricos formados por tejido necrótico hundido y levantado alternadamente. Alrededor y entre las lesiones el tejido foliar se vuelve clorótico (Hooker, 1980).

En los tallos se forman lesiones similares a las observadas en hojas; éstos se vuelven quebradizos afectando a la planta completa (Acuña y Tejada, 2015).

Fig. 28. Alternariosis de la papa por *Alternaria* spp.



Fuente: <https://www.syngenta.es/blog/la-alternaria-de-la-patata-como-podemos-controlarla>
<https://patatadesiembra.es/enfermedades-de-la-patata-alternaria-o-tizon-tardio>

Sarna común (*Streptomyces scabies*)

Los síntomas de la enfermedad se limitan al tubérculo y consisten en la formación de zonas suberizadas donde ha tenido lugar el ataque del patógeno, que normalmente es a través de las lenticelas o como consecuencia de heridas.

La suberización afecta únicamente a la epidermis, sin profundizar en la pulpa. Según sus características, se diferencian tres grupos de lesiones: 1) sarna superficial con un estrato fino de células suberizadas; 2) sarna profunda con un estrato de células suberificadas que penetran en la superficie, dejando huecos al eliminar el tejido afectado; 3) sarna verrugosa, en la que bajo los tejidos suberificados se acumulan otros estratos de tejido sanos que presionan la parte afectada hacia el exterior, dando lugar a pequeñas excrescencias agrietadas y con aspecto de cráter (Palacio y Cambra, 2004; Fig. 29).

Fig. 29. Daños moderados y severos de sarna común por *Streptomyces* spp.



Pierna negra (*Pectobacterium atrosepticum*)

Los tallos de las plantas infectadas presentan una pudrición que tiene la apariencia de tinta negra, la cual se deriva de tubérculos-semilla contaminados. El daño puede abarcar todo el tallo o estar restringido a unos cuantos mm de la base. Las plantas atacadas detienen su desarrollo, son de crecimiento erecto, envarado, particularmente en su primera etapa de desarrollo. El follaje se torna amarillento y los folíolos tienden a enrollarse, luego se marchitan y mueren. Posteriormente, la planta puede marchitarse lentamente y morir. La bacteria

afecta a los tubérculos provocando una pudrición blanca que inicia en la zona del estolón (Palacio y Cambra, 2004; Fig. 30).

Fig. 30. Pierna negra de la papa por *Pectobacterium atrosepticum*.



Pudrición blanda del tubérculo (*Pectobacterium carotovorum*)

El ataque a los tubérculos por *P. carotovorum* se produce en almacén o el suelo antes de la cosecha; se presenta en aquellos tubérculos-semilla deteriorados después de la siembra. La infección se produce a través de las lenticelas, heridas o por el extremo del estolón que se conecta con la planta madre. Las lesiones asociadas a las lenticelas se presentan en forma de áreas circulares húmedas, ligeramente hundidas, de color canela a castaño, de 0.3 a 0.6 cm de diámetro. En un ambiente seco estas áreas se hunden profundamente, se endurecen y se secan. El tejido afectado es húmedo, color crema a canela, consistencia blanda ligeramente granular (Fig. 31). Aunque el tejido afectado de la médula es inicialmente inodoro, a medida que avanza la pudrición adquiere un olor fétido y toma una consistencia viscosa o pegajosa, debido a la invasión de organismos secundarios (Hooker, 1980).

Fig. 31. Pudrición blanda del tubérculo por *Pectobacterium carotovorum*.



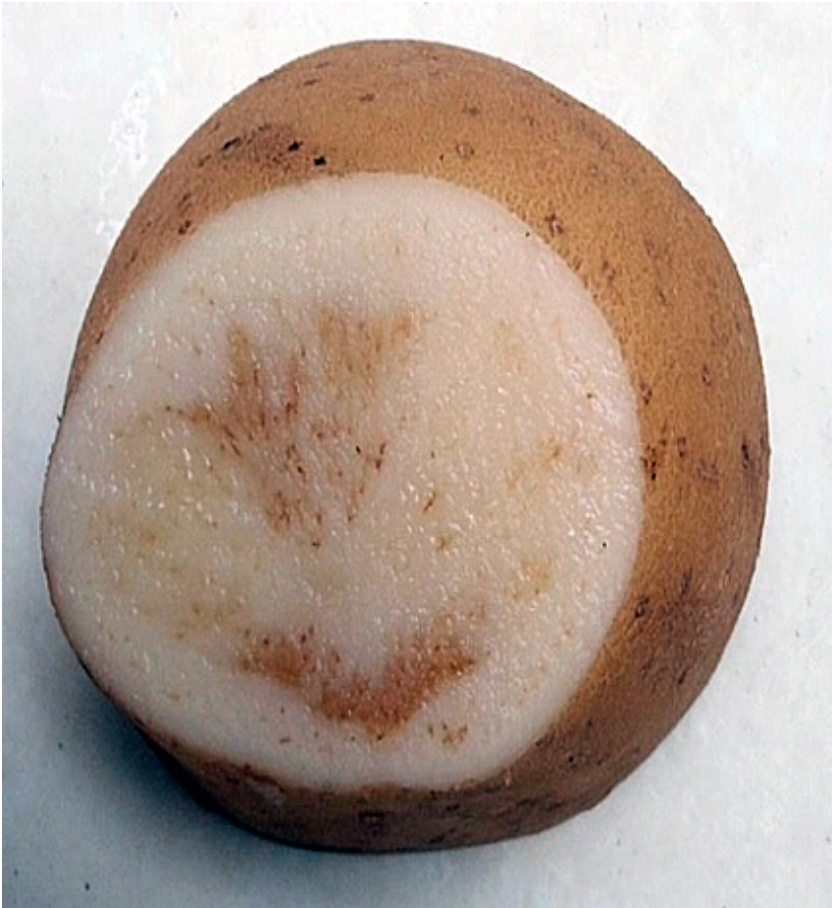
Punta morada de la papa (*Candidatus Liberibacter solanacearum*)

Los síntomas que caracterizan a la punta morada de la papa (PMP) son achaparramiento de la planta, coloración rojiza o morada de las hojas superiores en algunas variedades, entrenudos cortos y yemas axilares, abultamiento del tallo en los lugares de inserción de las hojas y formación de tubérculos aéreos. Los tubérculos provenientes de plantas con síntomas de PMP desarrollan un pardeamiento interno, el cual se aprecia en las hojuelas fritas (Fig. 32).

Los tubérculos con necrosis medular no brotan, o si lo hacen, sus brotes son muy delgados o en forma de hilo (Rubio-Covarrubias *et al.*, 2011).

Fig. 32. Punta morada de la papa por *Candidatus Liberibacter solanacearum*, y necrosis o pardeamiento del tubérculo.





Virosis

A nivel mundial existe una gran cantidad de virus que afectan al cultivo de papa, pero los más comunes son: PVY (Potato Virus Y por sus siglas en inglés), PVY^N, (Potato Virus Y Necrotic), PLRV (Potato Leafroll Virus), PVA (Potato Virus A), PVS (Potato Virus S), PVM (Potato Virus M) y AMV (Alfalfa Mosaic Virus) (Hooker, 1980; INIFAP, 2000). PVY ocasiona la enfermedad conocida como mosaico rugoso y PVY^N es el mosaico necrótico; PLRV causa el enrollamiento de la hoja, mientras que PVA, PVS y PVM ocasionan mosaicos suaves o son asintomáticos; AMV provoca el llamado cálico de varias especies de solanáceas.

Los principales síntomas de PVY son moteado de folíolos, necrosis de nervaduras y/o peciolos, necrosis de la lámina foliar y ocasionalmente

la muerte de la planta. Entre los síntomas secundarios están achaparramiento, hojas encarrujadas y moteadas (Fig. 33a), necrosis de nervaduras por el envés de la hoja. Es un virus transmitido por los tubérculos-semilla y en forma no persistente por los pulgones *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae* y *Aphis gossypii* (Montessoro, 2001). El Virus Y Necrótico (Necrotic Strain of Potato Virus Y, PVY^N) causa la necrosis intervenal de las hojas. En el tubérculo esta variante de PVY, provoca al principio irregularidades superficiales, de forma anular o de arco, de color café rojizo o ligeramente rozado. Luego se hundén ligeramente y eventualmente toda la zona interior que conforma el anillo toma un tono café oscuro a negro. Dichas lesiones no penetran el tubérculo, lo que lo diferencia de las causadas por otros virus (Montessoro, 2001)

Fig. 33a. Mosaico rugoso, mosaico necrótico, enrollamiento de hoja y cálico de papa.





Los síntomas de PLRV son evidentes en las hojas jóvenes, las cuales se muestran erectas, enrolladas y pálidas. En algunos casos, las hojas infectadas presentan una coloración rosada o rojiza que inicia en los márgenes. Los síntomas secundarios se presentan una vez que la planta brota de un tubérculo contaminado; los folíolos inferiores se enrollan y las hojas superiores tienen un color más claro (Fig. 33b). En algunas variedades las hojas viejas poseen una coloración rosada y/o muestran necrosis severa; por último, los tubérculos procedentes de plantas infectadas presentan necrosis de los haces vasculares (Hooker, 1980).

En la papa, el AVM puede causar síntomas de cálico en el follaje o lesiones necróticas en los tubérculos. El cálico está constituido por áreas pálidas o amarillo brillante que abarcan parcial o totalmente los folíolos (Fig. 33b). La planta puede mostrar un ligero enanismo y es común la necrosis de los folíolos que puede extenderse a tallos y tubérculos (Hooker, 1980). El AMV es transmitido de forma mecánica por 16 especies de áfidos incluyendo *M. persicae* y por los tubérculos-semilla de papa infectados (Hooker, 1980), y semilla botánica de alfalfa (Zadjali *et al.*, 2002; Marín, 2010).

Fig. 33b. Mosaico rugoso, mosaico necrótico, enrollamiento de hoja y cálico de papa.



Fitonematodos

La papa es atacada por varios fitonematodos, los más comunes en México son el nematodo dorado *Globodera rostochiensis*, nematodo del mezquino *Melodogyne spp.*, nematodo de la pudrición seca del tubérculo

Ditylenchus spp., y el nematodo de las lesiones radiculares *Pratylenchus spp.* (Fig. 34a). El ataque de nematodo dorado se aprecia como manchones de forma elíptica, orientadas a lo largo de los surcos con plantas de crecimiento pobre, los manchones aumentan año con año. Las plantas atacadas presentan un color verde más oscuro y la floración se retarda considerablemente. El sistema radical es excesivamente ramificado y las raíces son de tamaño pequeño, especialmente cuando hay poblaciones altas de nematodos. Los quistes jóvenes son de color blanco del tamaño de la cabeza de un alfiler, luego cambian de color blanco a café con una fase intermedia de color amarillo dorado, el cual le dio el nombre común de *nematodo dorado* (Montessoro, 2001). Los síntomas del ataque del nematodo se pueden diferenciar de otros síntomas, por la presencia de quistes en la raíz y la planta presenta pocas raíces, zonas muertas, agrietado de raíces y tubérculos (Uribe, 2013).

Las especies de *Meloidogyne* asociadas al cultivo de la papa son *M. incognita*, *M. hapla*, *M. arenaria*, *M. javanica* y *M. chitwoodi* (Hooker, 1980); la más importante en nuestro país es *M. incognita* (INIFAP, 2000).

Fig. 34a. Quistes de *Globodera rostochiensis* en raíz, agallas o mezquinos de *Meloidogyne spp.*



Fuente: <https://www.hortalizas.com/proteccion-de-cultivos/controla-el-nematodo-dorado-de-la-papa/>.

Los ataques del nematodo del mezquino o de las agallas radiculares se aprecia en campo porque se presenta en manchones de plantas que tienen un desarrollo escaso

y en condiciones de falta de humedad en el suelo presentan marchitez temporal durante las horas cálidas del día. El grado de achaparramiento y marchitez depende de la cantidad de nematodos en el suelo (Montessoro, 2001). Con alta densidad poblacional del nematodo y condiciones ambientales favorables, los tubérculos se infectan y forman agallas que le dan una apariencia verrucosa o de pequeños abultamientos en la piel en forma de mezquino (Hooker, 1980).

Las especies de *Ditylenchus* asociadas a la pudrición seca del tubérculo son *D. destructor* y *D. dipsaci* (Montessoro, 2001). Los síntomas y daños importantes del nematodo se observan en los tubérculos, los cuales externamente exhiben cuarteaduras. Al pelar los tubérculos, muestran debajo de la piel manchas de color blanco, o ligeramente coloreadas. El tejido afectado es de consistencia seca granular y a medida que estas áreas se unen, el tejido se oscurece por la invasión de hongos y bacterias secundarios. En condiciones ambientales favorables en campo o almacén, los tubérculos pueden dañarse completamente a consecuencia de una pudrición bacteriana húmeda (Hooker, 1980).

Al alimentarse de la raíz, *Pratylenchus spp.* provoca lesiones que se notan como pequeñas manchas de un color amarillo tenue que corresponden a los sitios de alimentación del nematodo; luego estas lesiones se vuelven necróticas, elípticas y de color café. En papa se pueden observar lesiones necróticas en las raíces y tubérculos, los síntomas pueden variar con la especie de nematodo, desde una apariencia sarnosa o lesiones deprimidas a protuberancias verrugosas, de color café a negruzco (Fig. 34b) y luego de color púrpura en almacén. Las lesiones en los tubérculos son superficiales y rara vez penetran más allá de 5 mm (Moreno, 2005).

Fig. 34b. Pudrición seca por *Ditylenchus spp.* y picaduras en epidermis por *Pratylenchus spp.*





Fuente: <https://certisbelchim.es/media/PotatoGuide/Hongos/Dry-rot/T-Dry-rot.html>;
<https://revistacultivar-es.com/noticias/M>

3. TOMATE DE CÁSCARA

3.1. Plagas

Mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*)

El daño importante provocado por la *mosquita blanca* al cultivo de tomate de cáscara, es la transmisión de virus fitopatógenos del grupo de los *Geminivirus* que destruyen el cultivo o lo retrasan drásticamente. Por ejemplo, *B. tabaci* (Fig. 35) transmite más de 30 virus y *T. vaporariorum* es vector del Virus del Chino del Tomate (CdTV por sus siglas en inglés) (Cárdenas, 1999; Ortega, 1999).

Fig. 35. Ataque de mosquita blanca por *Bemisia tabaci*.



Fuente: https://www.researchgate.net/figure/Fig.-1-Fotografias-de-B-tabaci-a-hola-infestada-con-adultos-de-B-tabaci-b_fig1_327631760.

Paratrioza o pulgón saltador (*Bactericera cockerelli*)

La paratrioza o pulgón saltador es una plaga que se alimenta de la savia de las plantas hospedantes cultivadas y silvestres. El daño directo es provocado por la inyección de una toxina, transmitida únicamente por las ninfas.

La toxina ocasiona que las plantas se vean amarillentas y raquíticas, afectando el rendimiento y la calidad de los frutos (CESAVEM, 2014). El daño ocasionado por el insecto en tomate de cáscara se caracteriza por la presencia de plantas envejecidas prematuramente y su bajo rendimiento (Rivera-Martínez *et al.*, 2017). La presencia de la plaga se nota por las excreciones del insecto en forma de sal, de ahí el nombre de *salerillo* (Fig. 36).

Fig. 36. Ninfas de *Bactericera cockerelli* y salerillo en las hojas.



Pulga saltona (*Epitrix spp.*)

Los adultos del insecto se alimentan haciendo pequeños agujeros redondos o irregulares que atraviesan las hojas de la parte superior de la planta, de tal forma, que se ven como si hubieran sido afectadas por tiros de munición

(Fig. 37). Cuando se alcanza la masa crítica de daño foliar, la planta se retrasa en su crecimiento (Montes de Oca, 2014).

Fig. 37. Tiro de munición por pulga saltona *Epitrix spp.*



Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)

En los últimos años el *gusano soldado* o *gusano defoliador* ha alcanzado el estatus de plaga principal en diferentes cultivos, se presenta en altas poblaciones y ocasiona defoliaciones que originan reducción en el rendimiento de los cultivos al disminuir el proceso fotosintético de la planta. Durante los primeros instares, las larvas se alimentan del follaje ocasionando raspaduras que dejan la superficie delgada; en la medida que las larvas se van desarrollando se dispersan por el follaje para seguir alimentándose

(Fig. 38). Cuando la infestación es fuerte se pueden encontrar alimentándose de los frutos (Cortez, 2011).

Fig. 38. Daños en la hoja por *Spodoptera exigua*.



Trips occidental de las flores (*Frankliniella occidentalis*)

El daño importante del trips occidental de las flores (Fig. 39), es el de ser el principal vector de *Tospovirus* como el Virus del Bronceado del Tomate o Virus de la Marchitez Manchada del Tomate (Tomato Spotted Wilt Virus, TSWV) y el Virus de la Mancha Necrótica del Impatiens (INSV), los cuales se presentan en regiones templadas y subtropicales (Adam y Kegler, 1994).

Los *Tospovirus*, son fitopatógenos que reducen drásticamente el rendimiento y calidad de los frutos (Maeso, 2021).

Fig. 39. Adulto de trips occidental de las flores
Frankliniella occidentalis



Fuente: <https://www.koppert.mx/plagas-en-plantas/trips/trips-occidental-de-las-flores/>.

Frailecillo (*Macrodactylus spp.*)

El adulto de frailecillo ataca a un sinnúmero de plantas, tanto cultivadas como silvestres (Fig. 40). En la etapa de floración de la planta, ataca comiendo el polen y los estilos de las flores, de esta forma impide la fecundación y por consiguiente el amarre de frutos; se alimenta de frutos recién formados y hojas tiernas.

Se les puede considerar una plaga esporádica, debido a que en un año aparecen en gran cantidad y en años subsecuentes la población es baja (Fito Chapingo, 2009).

Fig. 40. Ataque de malezas por *Macroductylus* spp.



Gusano del fruto (*Helicoverpa zea* y *Heliothis virescens*)

Es una de las principales plagas del tomate de cáscara, daña directamente al producto a cosechar y frecuentemente rebasa el umbral económico de daño. Las siembras tardías son más atacadas que las tempranas. Las larvas atacan inicialmente las yemas terminales de las plantas y penetran en los frutos tiernos.

El daño principal lo causan en los frutos y provocan pérdidas significativas, ya que el ataque de los gusanos evita el cuajado de éstos. La presencia de la plaga se nota por la gran cantidad de bolsas y frutos tirados en el suelo (Cortez, 2011).

Fig. 41. Frutos de tomate de cáscara atacados y tirados por *Helicoverpa zea* y *Heliothis virens*.



3.2. Enfermedades

Marchitez o secadera de planta (*Fusarium oxysporum*)

Los primeros síntomas aparecen como un ligero aclaramiento de las nervaduras de las hojas jóvenes, sigue un marchitamiento y pueden morir cuando la infección es severa.

Es frecuente que en plantas adultas se observe un amarillamiento de hojas inferiores, formación ocasional de raíces adventicias, marchitamiento de hojas y tallos jóvenes, defoliación, necrosis marginal de sus hojas persistentes y, finalmente su muerte (Fig. 42; Ramírez *et al.*, 2001).

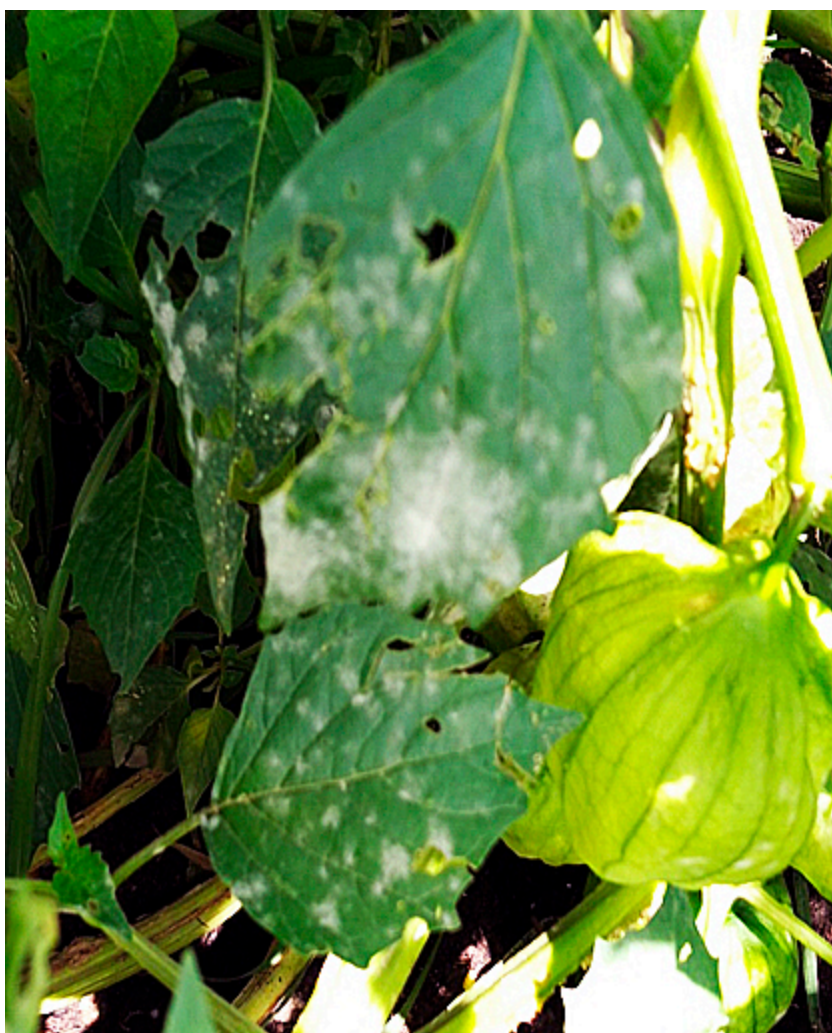
Fig. 42. Marchitez del tomate de cáscara por *Fusarium oxysporum*.



Cenicilla polvorienta (*Oidium spp.*)

El ataque de la enfermedad se da en hojas, tallos, pecíolos y cáscara de frutos, al principio se presentan pequeñas manchas de color verde pálido, rápidamente se desarrollan y muestran una capa polvorienta de color blanco harinoso, síntoma característico de la enfermedad. Por el ataque del hongo, las hojas se secan y se desprenden prematuramente, los frutos son de menor tamaño y calidad (Fig. 43; Apodaca-Sánchez *et al.*, 2008).

Fig. 43. Cenicilla polvorienta en hojas y frutos por *Oidium spp.*





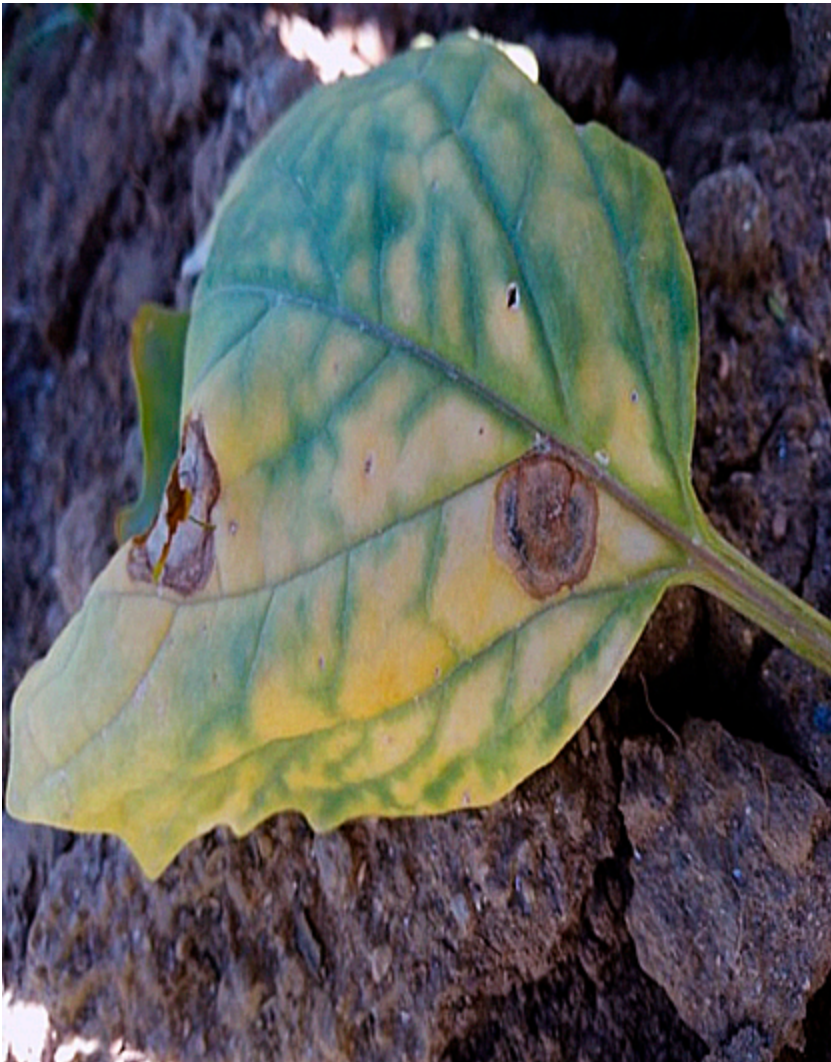
Mancha de la hoja (*Cercospora physalides*)

En las hojas se observan manchas circulares u ovoides de 0.5-1.5 cm de diámetro, delimitadas por las nervaduras; son de color café claro a café canela y al envejecer, su centro se torna de color gris y el borde amarillento.

En el centro de las manchas se forma de anillos concéntricos y en condiciones de alta humedad se observan pequeños puntos de color negro, los que se cubren de una vellosidad de color grisáceo.

Las hojas afectadas se desprenden y caen al suelo. En la cáscara de los frutos, el hongo causa manchas similares a las de las hojas, que no alcanzan a dañar la pulpa (Fig. 44; Apodaca-Sánchez *et al.*, 2008).

Fig. 44. Mancha foliar por *Cercospora physalides* en hoja y cáscara del fruto.





Carbón blanco (*Entyloma australe*)

Los síntomas de la enfermedad son manchas redondas de color blanco-cremoso o amarillo pálido en las hojas con un diámetro de 2-5 mm (Fig. 45). Cuando la humedad es alta, por debajo de la mancha se aprecia una vellosidad fina de color blanco-cremoso *esporas del hongo*.

En ocasiones las lesiones jóvenes se curvan ligeramente hacia arriba, quedando una concavidad por debajo de la hoja.

Manchas similares a las de las hojas *sin concavidades*, se observan en los pecíolos y en la cáscara de los frutos (Apodaca-Sánchez *et al.*, 2008).

Fig. 45. Carbón blanco del tomate de cáscara por *Entyloma australe*.



Chino del tomate (Complejo viral)

En el cultivo de tomate de cáscara la virosis importante se conoce como *chino del tomate*, causada por un complejo de virus, entre los que están: Jaspeado del Tabaco (TEV por sus siglas en inglés), Mosaico del Pepino (CMV), Mosaico del Tabaco (TMV), Y de la Papa (PVY) y cálico (AMV), así como algunos Geminivirus transmitidos por la mosquita blanca. Otros virus que afectan al cultivo son los Virus de la Marchitez Manchada del Tomate (TSWV) y Mancha Necrótica del Impatiens (INSV).

Las plantas con virosis presentan mosaico, moteado, palidez, amarillamiento, achaparramiento y enchinamiento de brotes y hojas; también exhiben bronceado, quemaduras en la punta de las ramas, deformación de hojas y tallos.

Los frutos pueden ser escasos y de menor tamaño, lo que depende de la etapa del cultivo al momento de la infección; presentan deformación, necrosis o manchas anulares (Fig. 46; Apodaca-Sánchez *et al.*, 2008).

Fig. 46. Síntomas de chino del tomate en follaje; necrosis de fruto por el ataque del virus.



4. CHILE SERRANO

4.1. Plagas

Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)

Las ninfas de este insecto permanecen en las hojas alimentándose del jugo de los tejidos de la planta hasta llegar al estado adulto en el que tiene un vuelo muy activo (Fig. 47). Constituye un problema serio desde la producción de plántula hasta la formación del fruto (Proain Tecnología Agrícola, 2020). Ocasiona daños directos al succionar la savia de las hojas y provocar la muerte de las plantas; sin embargo, el daño indirecto más importante consiste en la transmisión de virus del grupo de los *Geminivirus* para lo que no es necesaria la presencia de altas poblaciones de la plaga (Ruíz y Medina, 2001; Hernández, 2017).

Fig. 47. Adultos de mosquita blanca, *Bemisia tabaci*.



Fuente: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/principales-plagas-y-enfermedades-del-chile-serrano>

Paratrioza o pulgón saltador (*Bactericera cockerelli*)

El insecto se alimenta de la savia de las plantas y su toxina transmitida por las ninfas causa que el follaje se torne amarillento y débil, reduciendo el rendimiento y calidad de los frutos (Fig. 48). Las ninfas y adultos

8de paratrioza transmiten la enfermedad conocida como *permanente del tomate y pimiento*, ocasionada por una bacteria de tipo parásito obligado. El adulto mide 1.6 mm y es capaz de saltar con facilidad a otras plantas (Bayer Vegetables México, 2017).

Fig. 48. Excreciones de ninfas de paratrioza o salerillo, *Bactericera cockerelli*.



Fuente: Bayer, 2017.

Barrenillo del fruto (*Anthonomus eugenii*)

La hembra deposita los huevecillos en el interior de frutos tiernos, luego emerge la larva ápoda de color blanco-cremoso con la cabeza café, la cual se desarrolla dentro del fruto y se alimenta de la semilla en formación (Fig. 49a). Posteriormente, se transforma en pupa y después en adulto (Fig. 49b). Los adultos o picudos hacen un agujero pequeño por donde abandonan el fruto, debiendo a esto su nombre de *barrenillo o picudo del chile* (Proain Tecnología Agrícola, 2020).

Fig. 49a. Fruto de chile serrano atacado por el barrenillo, *Anthonomus eugenii*.



Fuente: <https://www.gob.mx/agricultura/%7Cbajacalifornia/articulos/verificaron-avances-de-la-campana-del-picudo-del-chile-en-el-valle-de-la-trinidad>

Fig. 49b. Adultos de *A. eugenii*.



Fuente: <https://prod.senasica.gob.mx/ALERTAS/inicio/pages/single.php?noticia=4867>

Pulgón verde (*Myzus persicae*)

El pulgón es el vector de virus más dañino del mundo, capaz de transmitir 120 enfermedades que afectan a más de 500 plantas hospedantes, se incluye el chile serrano y otras plantas de importancia económica. Las ninfas y los adultos se alimentan en grandes colonias sobre el envés de las hojas (Fig. 50). El daño es ocasionado por todos los estadios, al succionar la savia de las hojas y brotes, al alimentarse inyectan una saliva tóxica que distorsiona las hojas, el daño causa reducción de vigor de la planta, achaparramiento, marchitez, amarillamiento, encrespamiento y caída de las hojas, así como fumagina (Proain Tecnología Agrícola, 2020).

Fig. 50. Ataque de pulgón verde en chile, *Myzus persicae*.



Fuente: <https://certisbelchim.es/pulgon-en-pimiento-como-detectarlo-y-eliminarlo/>.

Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)

El adulto de esta plaga es una palomilla de color café oscuro; la hembra deposita sus huevecillos sobre las hojas en forma de masas y las cubre con una sustancia color gris. Las larvas son de color verde pálido y pueden llegar a medir hasta 3 cm de largo (Fig. 51).

El daño que ocasiona este insecto es en estado de larva, alimentándose de las hojas y con frecuencia de los frutos (Proain Tecnología Agrícola, 2020).

Fig. 51. Gusano soldado del chile, *Spodoptera exigua*.



Fuente: https://infoagro.or/wiki/Archivo:Spodoptera_exigua.png

4.2. Enfermedades

Marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*)

Los síntomas de la marchitez por *Fusarium* son aclareo de venas en los márgenes de hojas jóvenes, epinástia en hojas viejas causado por el doblamiento de los peciolos en el ángulo inferior, disminución del desarrollo de la planta, amarillamiento, formación de raíces adventicias, marchitez durante las horas calientes del día, con una recuperación en las horas frescas

de la tarde; después, la marchitez se vuelve permanente, hay defoliación, necrosis marginal y muerte (Agrios, 2005; Fig. 52).

Fig. 52. Marchitez vascular del chile *Fusarium oxysporum*.



Fuente: <https://elholandespicante.com/guia-para-evitar-y-combatir-enfermedades-de-chiles/>.

Tristeza o secadera de plantas (*Phytophthora capsici*)

Provoca marchitamiento ligero de la planta al inicio de la enfermedad para luego morir por completo una vez avanzada; causa necrosis de color café-oscuro en el cuello del tallo (Fig. 53); hace que en las hojas y ramas se puedan apreciar a simple vista lesiones de color verde amarillento tornándose café;

en los frutos forma manchas acuosas color verde cubiertas por el micelio del hongo; a pesar de parecer superficiales causan la pudrición de las semillas de los chiles.

Fig. 53. Secadera de plantas de chile por *Phytophthora capsici*.



Fuente: <https://www.vegetables.bayer.com/mx/es-mx/recursos/agronomic-spotlights/marchitez-del-chile.html>

Cenicilla del tomate (*Oidiopsis taurica*)

Los primeros síntomas de la enfermedad aparecen en el follaje más viejo de la planta y eventualmente pueden aparecer en las hojas más jóvenes. El hongo se observa como un polvillo blanco a grisáceo en el envés de las hojas;

al principio afecta pequeñas áreas aisladas, pero puede llegar a cubrir toda la superficie inferior de la hoja. La parte superior de las hojas puede presentar manchas de color amarillo o café donde también puede observarse el polvillo blanco-grisáceo (Velásquez *et al.*, 2013; Fig. 54).

Fig. 54. Cenicilla del tomate en chile serrano, *Oidiopsis taurica*.



Fuente: <https://www.idainature.com/noticias/biocontrol-agricola/oidio-tomate/>

Mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*)

La enfermedad inicia en todas las partes aéreas de la planta. La bacteria provoca pequeñas manchas de color café y aspecto húmedo, contorno redondeado a irregular (Fig. 55). Si existen condiciones de alta humedad relativa y temperatura, las lesiones toman un color negro y un aspecto grasoso. Las lesiones en las hojas pueden crecer y fusionarse

con lo que el resto de la lámina foliar toma una coloración amarilla (Velásquez *et al.*, 2013).

Fig. 55. Mancha bacteriana del chile serrano por *Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*.

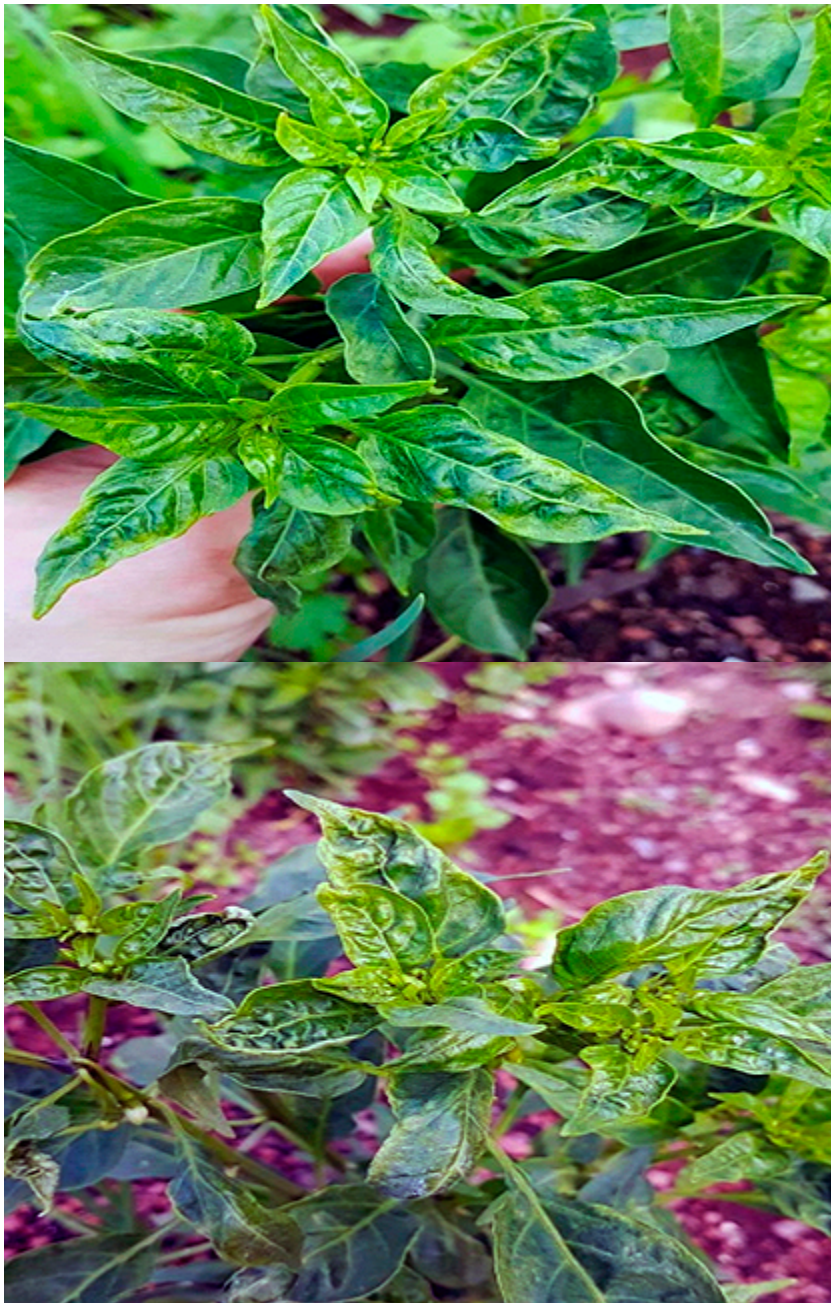


Fuente: <https://agrobasesapp.com/mexico/disease/mancha-bacteriana-del-tomate-2>.

Virosis (Complejo viral)

Las enfermedades causadas por virus ocasionan con frecuencia pérdidas considerables en el cultivo de chile, llegando a ocurrir en ciertos años pérdidas totales. Los virus reportados en México para el cultivo de chile son: Virus Rizado Amarillo del Chile (Fig. 56), Virus Jaspeado del Tabaco (TRV), Virus Mosaico del Tabaco (TMV), Virus Mosaico del Pepino (CMV) y Virus de la Marchitez Manchada del Tomate o bronceado del tomate (TSWV) y Virus de la Mancha Necrótica del Impatiens (INSV), los cuales son transmitidos principalmente por mosquita blanca, pulgones y trips (Proain.com, 2020).

Fig. 56. Síntomas en el follaje por el Virus Rizado Amarillo del Chile.



Fuente: <https://agrio.app/library/ChilliLeafCurlVirus-12/>.

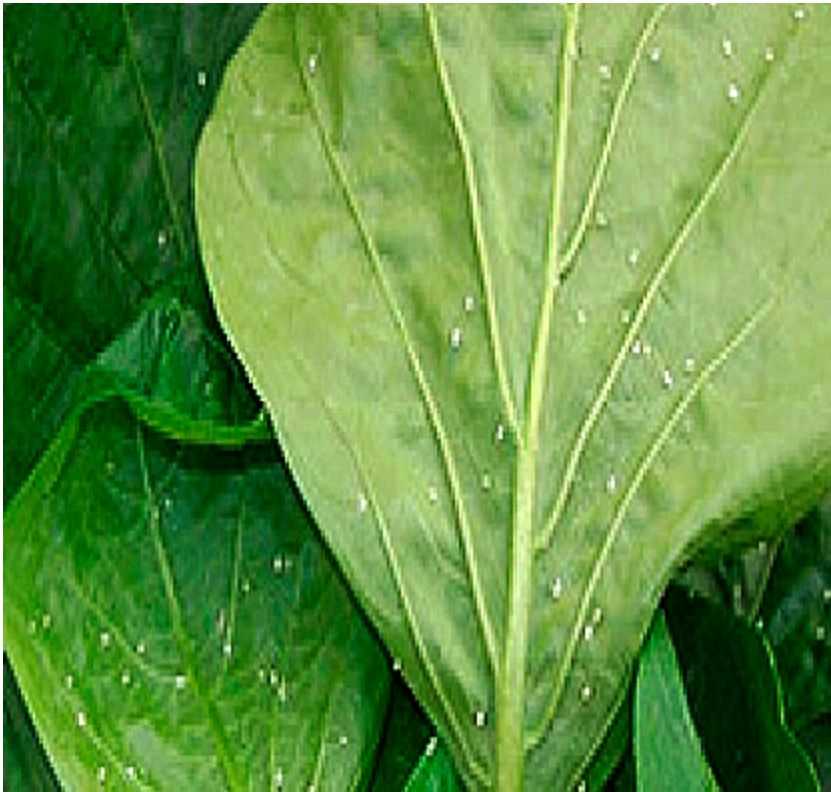
5. PIMIENTO MORRÓN

5.1. Plagas

Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)

Las hembras de mosquita blanca depositan sus huevecillos en el envés de las hojas. Las ninfas se alimentan de las hojas succionando la savia, lo que debilita el cultivo causando un marchitamiento general de la planta. El insecto se puede detectar, observando el envés de las hojas y fijándose si la planta presenta esferas de color blanco o más claras que el verde habitual (Fig. 57). La mosquita blanca, provoca la aparición de *negrilla o fumagina* en hojas, frutos, y la enfermedad causada por el hongo *Cladosporium spp.* Esta capa fungosa oscura, reduce la fotosíntesis y la respiración de la planta provocando su debilitamiento (Certis Belchim, 2023).

Fig. 57. Mosquita blanca del pimiento, *Bemisia tabaci*.



Fuente: <https://www.syngenta.es/plagas/mosca-blanca-en-pimiento>.

Pulgones (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae* y *Aulacorthum solani*)

Los pulgones están presentes en muchos cultivos y pueden provocar importantes daños en el pimiento, ya que se alimentan de las hojas y brotes tiernos (Fig. 58). Los insectos succionan la savia de la planta provocando un debilitamiento progresivo que termina en necrosis.

Los daños indirectos más importantes los provoca *M. persicae*, ya que transmite el Virus Y de la Papa (PVY) y el Virus Mosaico del pepino (CMV) y otros virus de importancia económica (Certis Belchim, 2023).

Fig. 58. Hojas de pimiento infestadas de pulgón verde, *Myzus persicae*.

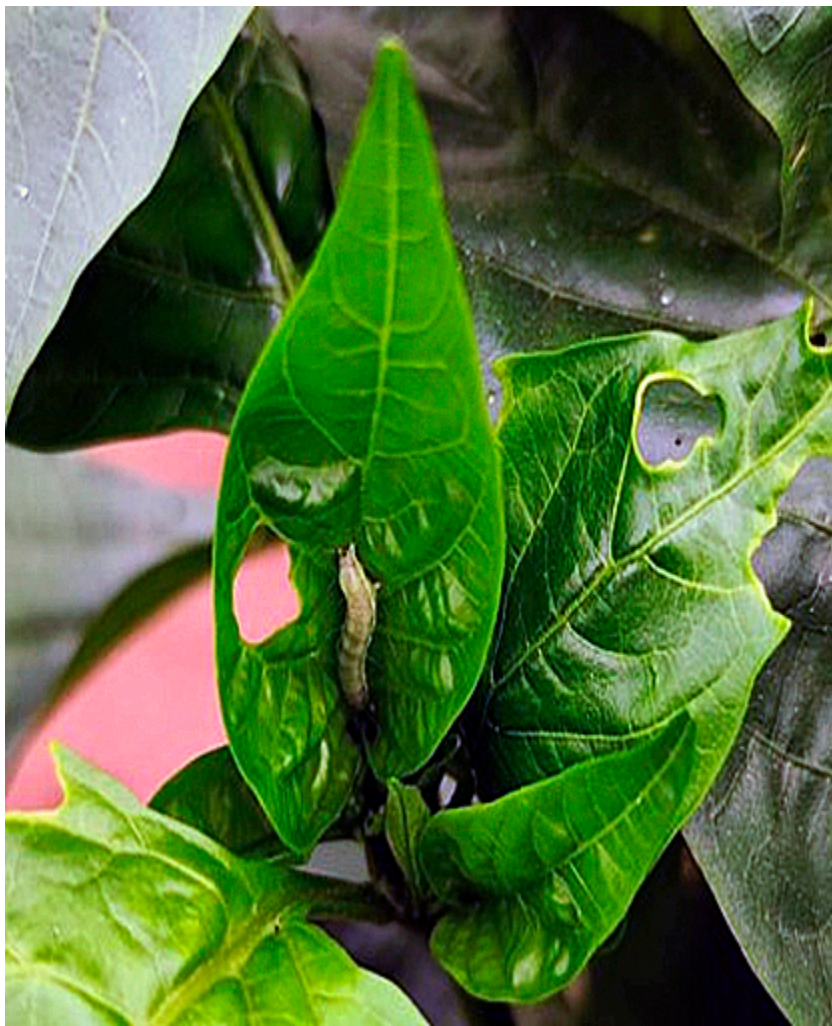


Fuente: <https://www.seipasa.com/es/blog/control-de-pulgón-en-pimiento/>.

Gusano defoliador (*Spodoptera exigua*)

Las larvas del insecto son pequeños gusanos de un color que cambia gradualmente entre amarillo, verde, marrón o negro. Las larvas comienzan a alimentarse, al principio, de manera gregaria (se ayudan y apoyan entre ellas para el beneficio común), y causan defoliación al morder las hojas (Fig. 59). Cuando el gusano es pequeño destruye el envés, pero respeta la epidermis de la hoja. Al crecer, sus mandíbulas son mayores y ya puede comer la hoja completa y también las flores y frutos, llegando a provocar daños sustanciales en los cultivos si no son controladas correctamente (Certis Belchim, 2023).

Fig. 59. Gusano soldado del pimiento, *Spodoptera exigua*.



Fuente: <https://certisbelchim.es/spodoptera-exigua-como-combatir-esta-plaga-en-el-pimiento-2/>.

Araña roja (*Tetranychus urticae*)

El ácaro de dos manchas o araña roja es enemigo de muchos cultivos, entre ellos el pimiento. Los adultos y ninfas de araña roja son los que provocan el daño en la planta, ya que succionan los jugos celulares de ésta impidiendo su óptimo desarrollo. Su presencia se aprecia porque tiñen el tejido afectado de un color rojizo que con el paso del tiempo se necrosa. En estados

muy avanzados del daño se forma una telaraña por toda la planta (Fig. 60; Certis Belchim, 2023).

Fig. 60. Telaraña de araña roja en planta de pimiento
Tetranychus urticae.



Fuente: <https://certisbelchim.es/principales-enfermedades-y-plagas-del-pimiento/>.

5.2. Enfermedades

Tristeza o secadera de plantas (*Phytophthora capsici*)

La enfermedad ataca a la planta en cualquier estado de desarrollo, inicia en el cuello a nivel del suelo y causa una mancha oscura que se extiende por todo

el tallo. También puede afectar a las raíces. La secadera de plantas causa daños importantes, ya que provoca la marchitez y muerte de la planta sin que haya un amarilleo previo de ésta, por lo que no es fácil detectarla (Fig. 61; Certis Belchim, 2023a).

Fig. 61. Secadera de plantas de pimiento por *Phytophthora capsici*.



Fuente: <https://certisbelchim.es/principales-enfermedades-y-plagas-del-pimiento/>.

Putridión blanca del tallo (*Sclerotinia sclerotiorum*)

En climas húmedos las infecciones de tallo se propagan rápidamente hacia abajo pudriendo las raíces, luego se expanden hacia arriba marchitando

las hojas, lo que resulta en el colapso de la planta (Fig. 62). En el tallo se puede observar un crecimiento blanco algodonoso y esclerocios negros del tamaño de la semilla en los tejidos afectados. Se forman canchales de color café en la base de los tallos que no progresan más allá; esta enfermedad causa pérdidas significativas durante el almacenamiento y el transporte (Bayer Vegetables España, 2025).

Fig. 62. Pudrición blanca del tallo por *Sclerotinia sclerotiorum*.



Cenicilla del tomate (*Oidiopsis taurica*)

La presencia de este hongo se aprecia por la aparición de micelio de color blanco en el envés de la hoja de la planta (Fig. 63). Si el ataque se extiende provoca que las hojas se sequen, se desprendan y los frutos queden expuestos directamente al sol y sean susceptibles de padecer quemaduras solares. El patógeno se desarrolla con humedad relativa de 50 a 70% y temperatura entre 20 a 25°C (Certis Belchim, 2023a).

Fig. 63. Cenicilla del pimiento *Oidiopsis taurica*.



Fuente: <https://www.ecovidasolar.es/diccionario/remedios-naturales-para-el-oidio-oidiopsis.html>.

Pudrición gris (*Botrytis cinerea*)

La pudrición gris o moho gris es una enfermedad del pimiento que ataca tallos, hojas, flores y frutos de la planta (Fig. 64). La enfermedad se caracteriza por la presencia de manchas pardas que son el micelio y esporas grises del hongo. En el caso de los frutos, se presenta una pudrición acuosa causando su reblandecimiento (Certis Belchim, 2023).

Fig. 64 Pudrición gris del tallo *Botrytis cinérea* y Mancha anular del fruto de pimiento Virosis.



Fuente: <https://certisbelchim.es/principales-enfermedades-y-plagas-del-pimiento/>
<https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/identificacion-de-virosis-en-solanaceas-y-cucurbitaceas.>

Virosis

El pimiento morrón es atacado por una gran cantidad de virus transmitidos por insectos como mosquita blanca, pulgones y trips. Los síntomas comunes

de virosis en pimientos son: mosaicos en hojas, enanismo, anillos cloróticos y necróticos, enrollamientos y rizados de hojas, deformaciones de frutos con manchas anilladas cloróticas o necróticas. Los síntomas son variados y pueden ser provocados por varios tipos de virus como el Virus Mosaico del Pepino (CMV), Virus Mosaico del Tabaco (TMV), Virus de la Marchitez Manchada del Tomate (TSWV) y Virus de la Mancha Necrótica del Impatiens (INSV), entre otros (Fig. 65; Agrios, 2005).

Fig. 65 Pudrición gris del tallo *Botrytis cinérea* y Mancha anular del fruto de pimiento Virosis.



Fuente: <https://certisbelchim.es/principales-enfermedades-y-plagas-del-pimiento/>.
<https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/identificacion-de-virosis-en-solanaceas-y-cucurbitaceas>.

6. BERENJENA

6.1. Plagas

Mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*)

Los daños son producidos tanto por las ninfas como por los adultos, provocan amarilleamiento de las hojas, incluso pérdida de masa foliar (Fig. 66). Los daños en fruto son producidos tanto por la mielecilla excretada por los insectos como por la fumagina. Cuando las poblaciones son altas, los daños se manifiestan con el amarillamiento, moteado y encrespamiento de las hojas y en casos más severos, necrosis y defoliación. El daño más importante causado por la mosca blanca es la transmisión de virus.

Fig. 66. Adultos de *Bemisia tabaci* en plantas de berenjena.



Fuente: https://www.researchgate.net/figure/Figura-26-Adultos-de-mosca-blanca-Bemisia-tabaci-biotipo-B-en-plantas-de-berenjena_fig1_347149691

Pulgonos (*Myzus persicae* y *Aphis gossypii*)

Los pulgonos producen un enrollamiento y arrugado de hojas hacia abajo y se pueden apreciar colonias de los pequeños insectos de color oscuro o verdoso en los brotes tiernos de la planta en desarrollo (Fig. 67).

Fig. 67. Hoja infestada de pulgonos *Aphis gossypii*.



Fuente: <https://www.agromatica.es/plagas-y-enfermedades-berenjena/>.

Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Los daños son producidos tanto por larvas como por adultos, debido a su alimentación, provocando una decoloración plateada en hojas y pedúnculo (Fig. 68).

En el fruto produce pústulas en la parte inferior del fruto. Además, otro daño importante es la transmisión de TSWV, un virus que a la fecha no se ha encontrado solución (Agromática.es, 2025).

Fig. 68. Daño de trips en el envés de la hoja
Frankliniella occidentalis.



Fuente: <https://www.agromatica.es/plagas-y-enfermedades-berenjena/>.

Araña roja (*Tetranychus urticae*)

El problema inicia cuando se observan pequeñas o minúsculas decoloraciones en las hojas. Las manchas amarillentas (pequeños puntitos que apenas se pueden ver a simple vista) en el haz de las hojas corresponden

al ataque de las ninfas y adultos de arañas de color rojo, situadas en el envés de las mismas. Si el problema continúa y la población de araña roja en el cultivo de berenjena aumenta, se observará una desecación foliar y daños en el fruto y el pedúnculo (Agromática.es, 2025). En ataques graves, se puede ver una red de telaraña que llega a cubrir la totalidad del cultivo (Fig. 69).

Fig. 69. Araña roja o araña de dos puntos, *Tetranychus urticae*.



Fuente: <https://www.koppert.mx/plagas-en-plantas/aranas-rojas-y-otras-aranas/arana-roja/>

6.2. Enfermedades

Marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*)

Los síntomas se presentan primero en el follaje, tomando una coloración ligeramente amarilla y las hojas superiores se marchitan. Al progresar la marchitez, las hojas toman una coloración verde mate o café y permanecen adheridas a la planta (Fig. 70). Al cortar el tallo y raíces diagonalmente, se observan marcas rojizas-cafés en tejidos vasculares.

Fig. 70. Marchitez vascular de la berenjena *Fusarium oxysporum*.

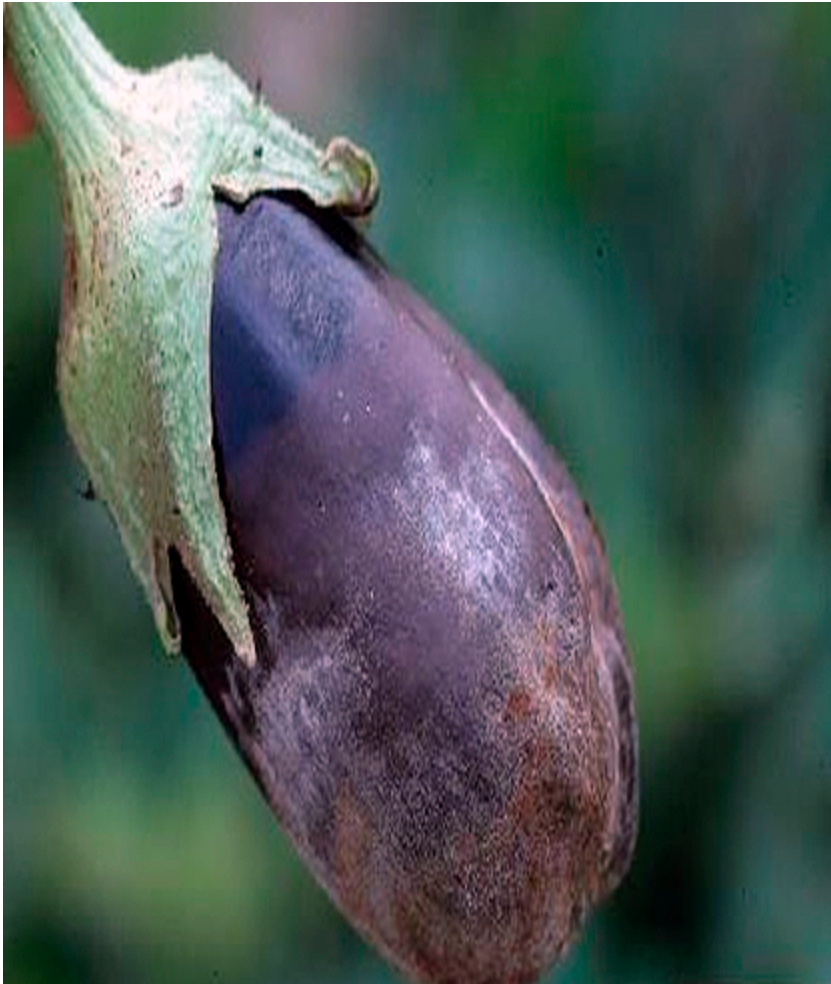


Fuente: <https://ephytia.inra.fr/es/D/13087>

Mildiu (*Phytophthora nicotianae*)

El mildiu es una enfermedad común en los cultivos de berenjena (Fig. 71). La enfermedad es favorecida por condiciones ambientales de alta humedad relativa y baja temperatura, con lluvias abundantes y encharcamientos, dado que el patógeno necesita agua para dispersar sus esporas (Agromática.es, 2025).

Fig. 71. Fruto de berenjena con ataque de mildiu
Phytophthora nicotianae.

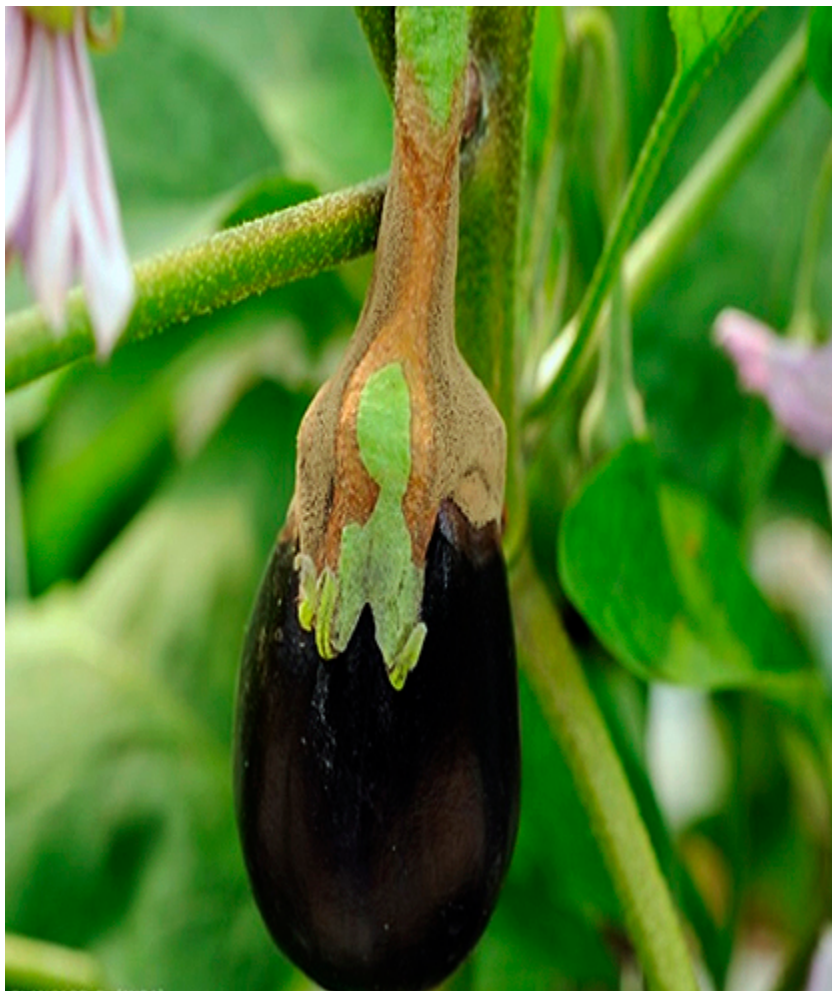


Fuente: <https://www.agromatica.es/plagas-y-enfermedades-berenjena/>.

Pudrición gris (*Botrytis cinerea*)

La pudrición gris puede ocurrir en cualquier lugar donde se cultive berenjena. El tejido afectado en el fruto cambia de color púrpura a marrón, tiene un margen claramente definido color púrpura-rojizo (Fig. 72). Las lesiones son de consistencia relativamente firme y aquellas de 2 a 3 pulgadas de diámetro pueden penetrar la cáscara afectando el tejido interno. Este hongo puede penetrar por heridas y raspaduras.

Fig. 72. Moho gris del fruto *Botrytis cinerea*.



Fuente: <https://ephytia.inra.fr/es/C/7309/Berenjena-Botrytis-cinerea>.

Tizón temprano (*Alternaria solani*)

El patógeno causa la muerte descendente en etapa de plántula. El follaje es afectado en cualquier etapa de desarrollo de la planta; las lesiones comienzan en las hojas inferiores como pequeñas manchas irregulares y claras que van aumentando de tamaño creando grandes áreas necróticas a medida que la enfermedad progresa (Fig. 73). Cuando las manchas son numerosas, se afecta toda la hoja y puede ocurrir la defoliación, lo que expone la fruta al sol, ocasionándole escaldadura.

Fig. 73. Alternariosis de la berenjena *Alternaria solani*.



Fuente: <https://www.koppert.es/enfermedades-de-las-plantas/tizon-temprano/>

Pudrición blanca del tallo (*Sclerotinia sclerotiorum*)

El hongo causa la pudrición blanca en tallos y frutos. Infecta cualquier órgano aéreo y con menor frecuencia, cuello y raíces de las plantas. Las zonas afectadas se cubren de un abundante micelio blanco de aspecto algodonoso con numerosos esclerocios *blancos al inicio y negros después*, que a menudo exudan gotas de líquido transparente (Fig. 74). Las lesiones que origina son acuosas al inicio y luego, dependiendo de la succulencia de los tejidos, se secan. La parte aérea de las hojas y tallos, muestran inicialmente cierta marchitez y luego mueren. Las infecciones en el tallo son graves, provocan el colapso de la planta que muere con rapidez, observándose los esclerocios en su interior, presentando un aspecto alargado.

Fig. 74. Pudrición blanca del tallo *Sclerotinia sclerotiorum*.



Fuente: <https://ephytia.inra.fr/es/C/7318/Berenjena-Sclerotinia-sclerotiorum>

Antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*)

El hongo ocasiona lesiones cloróticas pequeñas e irregulares volviéndose necróticas rápidamente en las hojas, rodeadas de un halo amarillo. La antracnosis no parece tener un efecto fuerte sobre el follaje de la berenjena. Provoca lesiones alargadas y parduscas en los tallos. En los frutos se forman manchas circulares húmedas que se esparcen y ennegrecen gradualmente a medida que estos maduran. Las manchas son ligeramente cóncavas y pueden

fusionarse y causar la pudrición de grandes áreas de la fruta, incluso, degradarlas por completo (Fig. 75).

Fig. 75. Antracnosis del fruto *Colletotrichum gloesporioides*.



Fuente: <https://www.agromatica.es/plagas-y-enfermedades-berenjena/>.

7. BRÓCOLI, COL Y COLIFLOR

7.1. Plagas

Gallina ciega (*Phyllophaga spp.*)

Las larvas se alimentan de las raíces y los daños son graves, ya que pueden provocar la muerte y crecimiento raquítico de las plantas (Fig. 76). El adulto es un escarabajo de color café claro a negro que oviposita en el suelo en la temporada de lluvias (King, 1996). Por lo que, antes de la siembra se debe hacer un buen muestreo de suelo para detectar a tiempo su presencia y aplicar medidas sanitarias para su prevención o control (Gutiérrez, 2014).

Fig. 76. Plántula de brócoli atacada por gallina ciega *Phyllophaga spp.*



Gusanos trozadores (*Agrotis ipsilon* y *Feltia subterranea*)

Las plántulas de brócoli recién trasplantadas son susceptibles al ataque de gusanos trozadores, estos cortan los tallos delgados a nivel o por debajo de la superficie del suelo (Fig. 77). También pueden hacer perforaciones grandes en las hojas que están en contacto con el suelo. Muchas plantas

de la misma hilera son afectadas, y regularmente jalan la punta de la hoja de la que se están alimentando a un sitio protegido del suelo. Las larvas se alimentan de plantas jóvenes, cortando hojas o, en los estadios más avanzados, plantas completas (Webb *et al.*, 2021).

Fig. 77. Plántula de brócoli cortada por gusano trozador, *Agrotis ípsilon*.



Palomilla dorso de diamante (*Plutella xylostela*)

Las larvas de la palomilla dorso de diamante atacan las plantas de brócoli en cualquier etapa de crecimiento haciendo pequeñas o grandes perforaciones en las hojas (Fig. 78). Las larvas jóvenes con frecuencia se alimentan de una de las superficies de la hoja dejando una capa delgada similar a una *ventana* en la epidermis de la hoja. Las larvas de la palomilla también atacan la cabezuela o pella del repollo en desarrollo. El daño resultante deforma la cabeza del repollo y permite la entrada de patógenos (Webb *et al.*, 2021).

Fig. 78. Hoja atacada por larvas de palomilla dorso de diamante *Plutella xylostela*.



Fuente: <https://www.koppert.mx/plagas-en-plantas/gusanos/palomilla-dorso-de-diamante/>.

Gusano de la col (*Pieris brassicae* y *Pieris rapae*)

El gusano de la col, conocido como *mariposa blanca de la col*, es una de las plagas importantes del brócoli. Las larvas de esta especie se alimentan de las hojas de las plantas, causando defoliación y daños significativos en la calidad y rendimiento del cultivo (Fig. 79). Los gusanos de la col pueden reducir la producción de cabezuelas de brócoli y, en casos graves, pueden llevar a la pérdida total del cultivo (Blog Agricultura, 2023).

Fig. 79. Gusano de la col *Pieris rapae*.



Gusano falso medidor (*Trichoplusia ni*)

Las larvas del gusano falso medidor dañan las plantas al producir agujeros en las hojas. Las larvas pequeñas permanecen en el envés de la hoja, mientras las grandes producen orificios más grandes a través de la hoja (Fig. 80). Además del daño en las hojas que envuelven la col, las larvas pueden perforar el interior de la cabezuela en desarrollo. Cierta defoliación es tolerada antes de la formación de la cabezuela, pero el daño por alimentación y los excrementos dejados hacen que la col no pueda comercializarse (Webb *et al.*, 2021).

Fig. 80. Gusano falso medidor *Trichoplusia ni*.



Fuente: <https://ufdcimages.uflib.ufl.edu/IR/00/00/92/37/00001/IG16800.pdf>.

Pulgones (*Myzus persicae* y *Brevicoryne brassicae*)

El pulgón verde afecta a la col principalmente antes de la formación de la cabezuela y el pulgón del nabo ataca solo a brasicáceas, prefiriendo al nabo y rábano (Fig. 81). El pulgón del nabo puede causar grandes daños en los cultivos al reducir el rendimiento y la contaminación que causa en las cabezas de brócoli, coliflor o col con sus excrementos, es causa de rechazo por los comercializadores y programas de control de calidad (INTAGRI, 2017a). Los insectos chupan los jugos de la planta con su aparato bucal picador chupador, resultando en el amarillamiento y enroscamiento de las hojas. Cuando la planta es atacada en estado de plántula, puede quedarse enana o morir como resultado de la alimentación de los insectos. El follaje puede contaminarse con cuerpos de pulgones muertos y mielecilla, lo cual, provoca el desarrollo de fumagina. Los dos pulgones transmiten el Virus del Mosaico del Nabo y Virus Mosaico de la Coliflor (Webb *et al.*, 2021).

Fig. 81. Pulgón del nabo *Brevicoryne brassicae*.



Fuente: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IG168>.

7.2. Enfermedades

Damping-off o ahogamiento de plántulas (*Pythium spp.* y *Rhizoctonia solani*)

Los síntomas de *damping-off* pre-emergente se observan después de la germinación de la semilla, poco antes de que el hipocótilo emerja o que la plántula salga del suelo, notándose como fallas en la nacencia (Alfaro, 1999; Agrios, 2005). El *ahogamiento de plántulas* se caracteriza porque el talluelo de la plántula se constriñe a nivel del suelo, luego se reblandece, la plántula se dobla, se marchita y muere (Fig. 82). Los patógenos causantes de la enfermedad crecen inter e intracelularmente en el tejido del hospedante, donde se puede observar un micelio delgado y ramificado de *Pythium spp.* que se asocia con el daño pre-emergente, y *Rhizoctonia solani* con el post-emergente (León, 1988).

Fig. 82. Plántulas de coliflor con damping-off
Pythium spp.



Hernia de las crucíferas (*Plasmodiophora brassicae*)

Las plantas afectadas se marchitan en los días calurosos, pero pueden recuperarse durante el día. *Plasmodiophora brassicae* ingresa a través de los pelos radiculares y las células de la raíz estimuladas por el patógeno, se multiplican rápidamente en número y tamaño, formando agallas en forma de maza en las raíces (Fig. 83). Las raíces deformadas ya no funcionan normalmente y son susceptibles a la pudrición por organismos secundarios transmitidos por el suelo (Agrios, 2005).

**Fig. 83. Raíz de nabo aceitero con hernia de las crucíferas
Plasmodiophora brassicae.**



Marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*)

El follaje afectado se vuelve opaco y clorótico. Las hojas mueren prematuramente, comenzando en la base de la planta (Fig. 84). El patógeno invade el sistema vascular de la planta huésped, convirtiendo el tejido vascular en marrón o amarillo. Las plantas que no mueren, a menudo se atrofian y tienen un color amarillento unilateral de las hojas o el tallo. El hongo ingresa a la planta a través de las raíces y se mueve hacia el sistema vascular; las raíces presentan una pudrición seca y eventualmente se forma una masa de micelio sobre el tejido muerto. La enfermedad se ve favorecida por las temperaturas cálidas; a temperaturas inferiores a 20°C, el desarrollo de la enfermedad se reduce considerablemente (Agrios, 2005).

Fig. 84. Marchitez vascular por *Fusarium oxysporum*.



Putridión del tallo (*Rhizoctonia solani*)

El hongo ataca cuando la plántula está en el semillero, *damping-off*, o después del trasplante, matando las plántulas. Sin embargo, en plantas más grandes ocasiona un cancro en la base del tallo que está en contacto con el suelo, evitando el flujo de savia hacia la parte superior de la planta y causando el marchitamiento y muerte de la misma (Fig. 85).

Fig. 85. Pudrición del tallo por *Rhizoctonia solani*.



Mildiu o cenicilla vellosa (*Peronospora parasitica*)

Se manifiesta como áreas irregulares amarillas, moradas o marrones en el haz de la hoja, que corresponden a masas de esporas fúngicas de color blanco a gris en la superficie del envés de la hoja (Fig. 86). Las infecciones tempranas del patógeno obligado pueden invadir el sistema vascular y volverlo negro. La niebla intensa, lluvias ligeras, humedad prolongada en la hoja y temperaturas nocturnas entre 8 a 16°C, con temperaturas diurnas inferiores a 24°C, favorecen el desarrollo de la enfermedad (Agrios, 2005).

Fig. 86. Mildiu de las crucíferas, *Peronospora parasítica*.



Fuente: <https://www.vegetables.bayer.com/mx/es-mx/recursos/agronomic-spotlights/manejo-de-downy-mildew-en-brocoli.html>.

Mancha anular (*Mycosphaerella brassicicola*)

Las lesiones se manifiestan como áreas empapadas de agua rodeadas de halos cloróticos, visibles en la superficie de las hojas como en los tallos. En las hojas, las lesiones pueden expandirse en tamaño a 2.5 cm. Los cuerpos fructíferos a menudo forman anillos concéntricos dentro de las lesiones (Fig. 87). En los tallos, las lesiones son a menudo rectangulares a ovales. Las esporas fúngicas, *ascosporas*, se propagan por el viento y la infección ocurre a través de estomas. Temperaturas entre 15 a 21°C, y clima húmedo favorecen el desarrollo de la enfermedad (Agrios, 2005).

Fig. 87. Hoja de col con mancha anular
Mycosphaerella brassicicola.



Tizón foliar (*Alternaria brassicae* y *A. brassicicola*)

Los hongos atacan cuando la planta tiene estrés nutricional o mal manejo, exceso de humedad y presencia de malezas hospederas. La enfermedad se manifiesta sobre las hojas más viejas, formando manchas pequeñas que se expanden en lesiones circulares rodeadas por círculos amarillos (Fig. 88). Las lesiones pueden agujerarse o si las condiciones son favorables, llegan a cubrirse de una masa negra de esporas. Los daños en las cabezuelas comienzan con manchas cafés que después quedan de color oscuro. El mayor daño es ocasionado con presencia de agua en la planta por más de 5 horas y temperaturas de 20-27°C (García, 2000).

Fig. 88. Tizón foliar de las crucíferas por *Alternaria* spp.



8. RÁBANO

8.1. Plagas

Gallina ciega (*Phyllophaga* spp.)

Las especies de gallina ciega asociadas a las hortalizas pertenecen al género *Phyllophaga*, aun así, no todas las especies de gallina ciega son plaga, la mayoría comen restos vegetales del suelo, aceleran la transformación de los compuestos duros en sustancias aprovechadas por los microorganismos del suelo (DGSV-CNRF, 2020). Las larvas de gallina ciega son polípagas y se alimentan de raíces de plántulas, plantas jóvenes y adultas. El ataque de las larvas causa marchitez, caracterizada por un enrollamiento de las hojas, seguido de la muerte de las plantas pequeñas y la reducción del vigor de las más grandes (Fig. 89). También ocasionan daños en tubérculos y bulbos, afectando la calidad de las partes subterráneas comestibles de las plantas.

Fig. 89. Plántulas de rábano atacadas por larvas de gallina ciega *Phyllophaga* spp.



Gusanos trozadores (*Agrotis*, *Feltia* y *Prodenia*)

Los *gusanos trozadores* o *rosquillas*, pertenecen a especies de los géneros *Agrotis*, *Feltia* y *Prodenia* (Cristobal 2005). Atacan a las plántulas de muchas especies de hortalizas, entre ellas el rábano (Fig. 90). Los gusanos cortan el talluelo de las plántulas para alimentarse de las hojas tiernas, causando una reducción en la población.

Fig. 90. Gusano trozador o rosquilla en el cultivo de rábano *Agrotis* spp.



Mosquita del mantillo o “fungus gnat” (*Bradysia* spp.)

La mosquita se presenta en suelos con alto contenido de materia orgánica sin descomponer, principalmente donde se aplicó estiércol fresco al terreno.

Las larvas se alimentan de algas, hongos y raíces de plantas (Cranshaw y Cloyd, 2009). En estas últimas atacan raíces, tubérculos, bulbos y tallos tiernos, haciendo perforaciones y provocando pudriciones blandas por la invasión de microorganismos secundarios (Fig. 91). Las moscas adultas pueden transmitir esporas de hongos (Monroy, 2019).

**Fig. 91. Raíz de rábano dañada por larvas de “fungus gnat”
*Bradysia spp.***



Diabrotica (*D. balteata*, *D. duodecimpunctata* y *D. longicornis*)

En las hortalizas los adultos de *diabrotica* atacan las hojas de las plantas, haciendo perforaciones redondas en éstas (Fig. 92). Mientras que, las larvas se alimentan de las semillas en la germinación, deforman y devoran las hojas primarias; también pueden barrenar el talluelo de la plántula provocando su muerte (Reyes, 2005).

Fig. 92. Hoja de rábano perforada por el ataque de diabrotica *D. duodecimpunctata*.



Fuente: <https://www.infojardin.com/jardineria/huertos-hortalizas/index-250.html>

Pulga saltona de las crucíferas (*Phyllotreta crusiferae*)

Los daños causados por los adultos del insecto en las plantaciones de rábano, se notan por la aparición de una gran cantidad de agujeros en las hojas de la parte superior de la planta parecidos a tiros de munición (Fig. 93). Cuando la plaga alcanza la masa crítica de daño foliar, la planta retrasa su crecimiento y prácticamente no se desarrolla e incluso puede morir. Al mismo tiempo, la parte subterránea de las plántulas no crece, por lo que disminuye la cosecha de rábano (Optolov.ru, 2021).

Fig. 93. Perforaciones en hojas por pulga saltona de las crucíferas *Phyllotreta crusiferae*.



Fuente: <https://optolov.ru/es/inzhenernye-sistemy/vrediteli-redisa-foto-i-borba-s-nimi-narodnye-sredstva-i-preparaty-effektivnaya-borba-s-vreditel.html>.

Pulgones (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae* y *Brevicoryne brassicae*)

Las plantas atacadas por pulgones presentan hojas con áreas amarillentas y rizadas, en caso de una invasión severa y si las hojas son jóvenes, se puede producir su desecación total. En el envés de las hojas se pueden detectar colonias de pulgones o “piojillos” (Fig. 94; Phytoma, 2019). No solo producen daños cuando succionan la savia de las plantas, también secretan un líquido azucarado que taponan los estomas de las hojas y favorece el crecimiento de ciertos hongos que causan la fumagina. Además, son transmisores de virus como el Virus Mosaico del Nabo (TuMV por sus siglas en inglés) y Virus Mosaico de la Coliflor (CaMV por sus siglas en inglés) (INTAGRI, 2017).

Fig. 94. Hoja de rábano atacada por pulgones *Aphis gossypii*.



Fuente: <https://www.agrohuerto.com/el-rabano-plagas-enfermedades-comunes/>. 2021.

8.2. Enfermedades

Marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*)

La pudrición de raíz y marchitamiento vascular del rábano se produce por el taponamiento de los haces vasculares por el micelio y conidios del hongo. La raíz se pudre y el ataque se caracteriza por el achaparramiento de las plantas, las cuales en poco tiempo se marchitan y mueren (Fig. 95). Lo más frecuente es que en plantas adultas ocurra epinastia foliar y aclaramiento de las nervaduras de las hojas antes de que ocurra el achaparramiento y amarillamiento de las hojas inferiores; finalmente la planta muere (Agrios, 2005).

Fig. 95. Pudrición de la raíz y marchitez por *Fusarium oxysporum*.



Fuente: https://www.zerimarlaboratoire.com/patogenes-1/marchitez-por-fusarium-en-r%C3%A1bano?srltid=AfmBOoqiYrZiGqtYBDkJuo8vdBKv-OjuCr_FJEKghwndRwzolTCbv6LW

Roya Blanca (*Albugo candida*)

La enfermedad se presenta en condiciones de alta humedad relativa y bajas temperaturas. En el haz de las hojas atacadas se notan manchas cloróticas que corresponden a pústulas de color blanco en el envés, de ahí su nombre común (Fig. 96; Messiaen *et al.*, 1995). El patógeno sobrevive de un año

a otro en el suelo, restos de cosecha, cultivos infectados durante el invierno y en las malezas que son sus huéspedes alternos (Montero, 2019).

Fig. 96. Roya blanca de las crucíferas *Albugo candida*.



Cenicilla polvorienta (*Erysiphe polygoni*)

La enfermedad se presenta cuando el cultivo de rábano está en etapa de fructificación o maduración de vainas. Los síntomas se manifiestan en hojas, tallos y vainas en forma de polvo blanquecino, *estructuras vegetativas y reproductivas*, del hongo sobre la superficie de las partes atacadas (Fig. 97).

Fig. 97. Cenicilla polvorienta del rábano *Erysiphe polygoni*.



Mancha foliar (*Alternaria raphani*)

Los síntomas tempranos de la enfermedad son manchas oscuras pequeñas, redondas, de 1 a 2 mm de diámetro. Las manchas de la hoja se agrandan y se tornan de color marrón con anillos concéntricos y desarrollo de esporas negras en el centro de las lesiones, en ocasiones están rodeadas de un halo

amarillo (Fig. 98). El desarrollo de lesiones pequeñas y secundarias en torno a las manchas más grandes facilita el diagnóstico de la enfermedad.

Fig. 98. Mancha foliar por *Alternaria raphani*.



9. CEBOLLA

9.1. Plagas

Trips (*Thrips tabaci*)

La plaga causa daños directos debido a la alimentación de larvas y adultos, como consecuencia del ataque, en las hojas se observan placas decoloradas (Fig. 99). Si el órgano afectado es joven se observan hojas deformadas o retorcidas, llegando a causar una disminución del calibre comercial del bulbo y, pérdidas de producción. El trips de la cebolla causa daños indirectos, ya que es el principal transmisor del Virus de la Mancha Amarilla del Iris (Yellow Spot Virus, IYSV). La plaga causa mayores daños en tiempo cálido y seco, mientras que el riego por aspersión y la lluvia reduce sus poblaciones (Muñoz y Monreal, 2020).

Fig. 99. Trips de la cebolla *Thrips tabaci*.



Fuente: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-del-trips-de-la-cebolla>

Mosca de la cebolla (*Phorbia antiqua* = *Delia antiqua*)

La larva del insecto penetra en los brotes foliares o en la base de las raíces y cuando alcanza el máximo desarrollo se entierra en el suelo para transformarse

en pupa (Fig. 100). Pueden sucederse de 2 a 5 generaciones, que se solapan entre ellas. Las plantas afectadas pierden turgencia, se amarillean y retrasan su crecimiento hasta marchitarse. La plaga se relaciona con aplicaciones de estiércol fresco o abonados en verde. La materia orgánica aportada debe estar descompuesta o facilitar mediante labores su descomposición (Muñoz y Monreal, 2020).

Fig. 100. Larvas de mosca de la cebolla
Phorbia antiqua = *Delia antiqua*.



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Delia_antiqua.

9.2. Enfermedades

Marchitamiento y pudrición basal (*Fusarium oxysporum*)

Los primeros síntomas son la aparición de hojas amarillentas y retorcidas; luego, las hojas mueren empezando por la punta. Durante las primeras etapas de la infección, toda la planta puede marchitarse (Fig. 101). Las raíces infectadas adquieren un color marrón oscuro y se pudren. A medida que se desarrolla la infección, se hace visible el desarrollo fúngico blanco en la base del bulbo que, en contraste con la podredumbre blanca de la cebolla, no contiene esclerocios. Si se corta longitudinalmente un bulbo infectado,

se observará que el fondo del bulbo y la parte inferior de las diversas capas aparecen acuosas y gris claro.

Fig. 101. Marchitamiento vascular de la cebolla
usarium oxysporum.

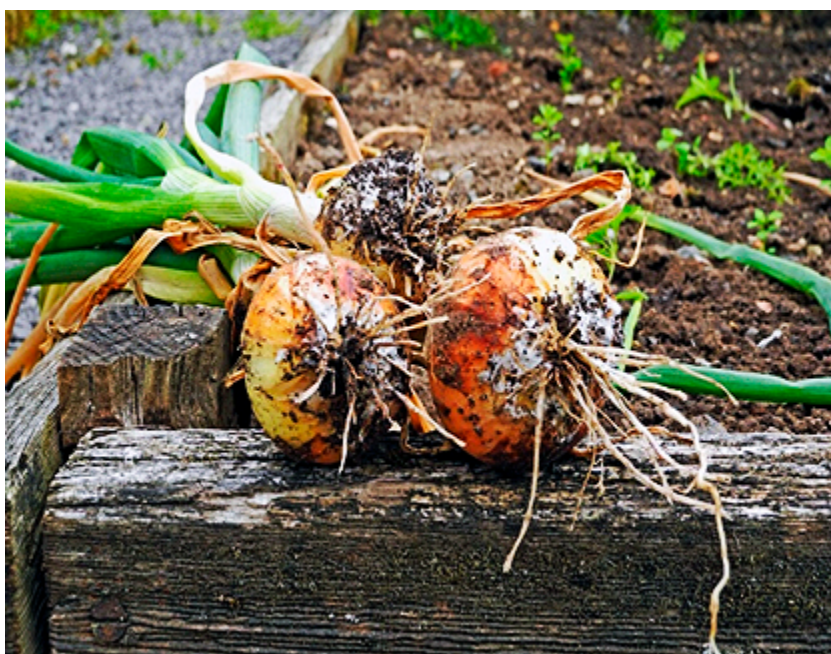


Fuente: <https://prod.senasica.gob.mx/ALERTAS/inicio/pages/single.php?noticia=22029>

Pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum*)

La pudrición blanca de la cebolla es una de las enfermedades fúngicas más importantes y perjudiciales que afectan a las cebollas y provoca daños considerables en cualquier lugar del mundo en que se cultive esta especie. Las hojas empiezan a amarillear y se marchitan. Si se arranca de raíz una planta infectada, se observará un considerable desarrollo fúngico blanco en las raíces y en el fondo del bulbo. Se forman innumerables esclerocios pequeños y de color negro, tanto en este desarrollo fúngico como en las partes afectadas (Fig. 102).

Fig. 102. Pudrición blanca del bulbo *Sclerotium cepivorum*.



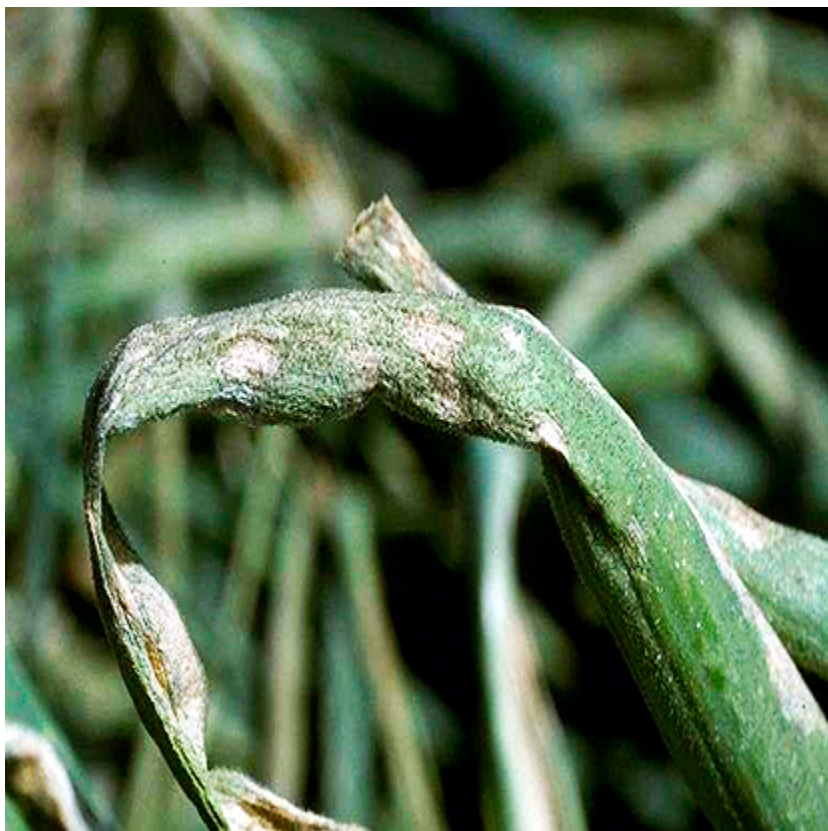
Fuente: <https://blog.cambiagro.com/cebolla/enfermedades-de-la-cebolla/pudricion-blanca-en-cebolla-identificacion-y-control/>

Mildiu (*Peronospora destructor*)

El mildiu es una enfermedad que afecta especialmente al follaje de la cebolla. Se manifiesta en forma de manchas amarillas en las hojas, que posteriormente se vuelven grises o marrones (Fig. 103). La humedad y las temperaturas moderadas favorecen su desarrollo. Este oomiceto afecta la capacidad fotosintética de la planta, reduciendo el crecimiento y el rendimiento del cultivo. En casos severos, puede causar la muerte prematura de las hojas,

disminuyendo significativamente la calidad y cantidad de la cosecha. El patógeno inverna en los restos del cultivo y para iniciar la infección necesita temperaturas frescas (menos de 22°C) y lluvia, rocío o humedad relativa superior al 95% (Muñoz y Monreal, 2020).

Fig. 103. Mildiu de la cebolla *Peronospora destructor*.



Fuente: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/07/30/control-de-las-enfermedades-mas-devastadoras-de-la-cebolla/>

Mancha purpura (*Alternaria porri*)

La enfermedad inicia con la presencia de manchas pequeñas en las hojas, de 2 a 3 mm, en las que rápidamente se desarrollan centros blancos; conforme las lesiones crecen se observan anillos concéntricos y coloraciones marrones o moradas (Fig. 104). Este hongo puede invadir el cuello de la planta y asimismo causar daños en postcosecha. La esporulación de este hongo tiene lugar tras una alternancia de periodos de baja y elevada humedad relativa.

Fig. 104. Mancha purpura de la hoja *Alternaria porri*.

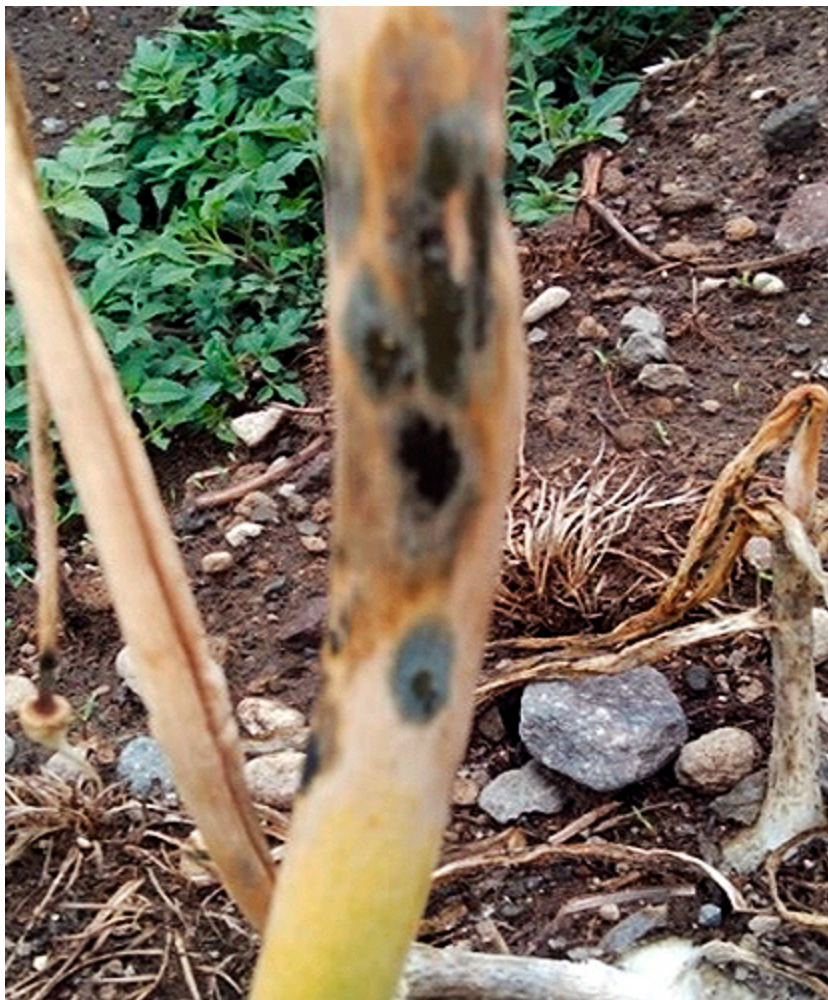


Fuente: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/07/30/control-de-las-enfermedades-mas-devastadoras-de-la-cebolla/>.

Mancha marrón (*Stemphylium vesicarium*)

Este hongo produce manchas pequeñas de color amarillo pálido a marrón, con aspecto húmedo; posteriormente, estas manchas suelen tener forma alargada, llegando a alcanzar los extremos de las hojas. Frecuentemente, las manchas pequeñas se unen formando manchas mayores que pueden llegar a destruir la hoja. Asimismo, en algunos casos se han detectado manchas de color morado, similares a las causadas por *A. porri*. Las manchas presentan coloraciones oscuras en el centro, debido a la presencia de esporas (Muñoz y Monreal, 2020; Fig. 105).

Fig. 105. Mancha marrón de la hoja *Stemphylium vesicarium*.



Nematodo de tallos y bulbos (*Ditylenchus dipsaci*)

Es un nematodo endoparásito, es decir, realiza su ciclo biológico dentro de las plantas hospedantes. El origen de la infección puede estar en el suelo o en las semillas del propio cultivo. La detección en el suelo puede llevarse a cabo después de un cultivo muy infectado, no siendo frecuente en otras condiciones. Las parcelas infectadas presentan los siguientes síntomas: plantas con crecimiento irregular, hojas más pequeñas y enrolladas por debajo de la superficie del suelo, manchas oscuras a nivel de la base del tallo que en ocasiones se acompaña de deformaciones o hinchazones

con alteraciones celulares, y malformaciones en las hojas, y pudrición seca del bulbo (Fig. 106).

Fig. 106. Daño en ajos por el nematodo de tallos y bulbos *Ditylenchus dipsaci*.



Fuente: <https://www.agrisolver.com/plagas/nematodo-del-bulbo-y-tall>

10. AJO

10.1. Plagas

Gusanos trozadores (*Agrotis ipsilon*)

Las larvas de gusano trozador atacan las plantas jóvenes a nivel del cuello y raspan las hojas, cortan y consumen las hojas de las plántulas llegando a producir la muerte violenta de éstas (Fig. 107). En las raíces, tubérculos y bulbos en formación, las larvas forman galerías. Provocan daños importantes en los procesos de germinación y formación de los bulbos.

Fig. 107. Gusanos trozadores o rosquillas *Agrotis ipsilon*.



Trips (*Thrips tabaci*)

Los trips provocan daño a la planta tanto en su estado de ninfa como de adulto. Las primeras, debido a su baja movilidad tienen alimentación confinada y gregaria, y debido a su mayor número provocan un daño mayor

que el adulto. El trips causa un daño característico que consiste en manchas plateadas o estrías en las hojas (Fig. 108). Este daño resulta del raspado que el trips realiza para liberar la savia, la cual es succionada. La coloración plateada del tejido vegetal al oxidarse se vuelve amarilla y luego café. En casos de daño severo se puede producir deformación de las hojas en las zonas afectadas y deshidratación de las plantas.

Fig. 108. Hoja fuertemente atacada por *Thrips tabaci*.



Fuente: <https://www.koppert.es/plagas-en-plantas/trips/trips-de-la-cebolla/>.

Ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*)

Tanto en el campo como en almacén pueden afectar las cabezas de ajo prefiriendo las sanas a las afectadas por otros deterioros y un ataque intenso llega a causar la pudrición completa de la cabeza invadida. Además, puede ser vector de enfermedades del bulbo por *Fusarium*, *Stromatinia* y *Pseudomonas*, así como de ciertas virosis. Los daños se localizan en los dientes y en casos graves pueden llegar a secarlos o favorecer pudriciones

con un aspecto sumamente peculiar (Fig. 109). Este acaro cosmopolita, se ha encontrado en los dientes de ajos almacenados.

Fig. 109. Ácaro blanco del ajo *Polyphagotarsonemus latus*.



Fuente: <https://abonosyfitosanitarios.es/cultivos/cebolla-ajo-y-puerro/plagas-de-la-cebolla-ajo-y-puerro/acaros-del-ajo.html>

Mosca de la cebolla (*Phorbia antiqua* = *Delia antiqua*)

Las larvas el insecto dañan a la planta a medida que los ganchos mandibulares perforan la base de los bulbos, o el cuello de las plántulas, en el caso de los almácigos de ajo (Fig. 110). El primer síntoma del daño es el marchitamiento de las hojas, estas se vuelven amarillas y pierden turgencia, eventualmente la planta muere.

Fig. 110. Bulbo atacado por mosca de la cebolla
Phorbia antiqua = *Delia antiqua*.



Fuente: <https://www.plagasagricolas.es/plagas/mosca-cebolla/>.

10.2. Enfermedades

Pudrición blanca del tallo y bulbo (*Sclerotium cepivorum*)

En México, la pudrición blanca es la enfermedad más importante del ajo llegando a producir pérdidas hasta del 100% de la producción como en caso de Guanajuato (Delgadillo *et al.*, 2000). La enfermedad puede aparecer desde el estado de plántula cuando nacen de “dientes” infectados (Velásquez y Amador, 2009). El primer síntoma de la infección es el amarillamiento y muerte progresiva de las hojas comenzando en la extremidad de estas y progresando en forma descendente. Las hojas de una planta invadida se tornan flácidas y no tardan en desecarse completamente. Este proceso se inicia en las hojas más viejas continuándose en las de menor edad. El hongo invade las plantas a través de las raíces y luego se extiende a los bulbos o base de los tallos en desarrollo sobre los cuales produce un micelio superficial, abundante, esponjoso y blanco (Fig. 111). Más tarde este micelio desaparece gradualmente para constituirse en un fieltro en que están inmersos numerosos cuerpos esféricos negros llamados esclerocios.

Fig. 111. Pudrición blanca en el tallo *Sclerotium cepivorum*, y bulbo.



Fuente: <https://www.portalfriticola.com/noticias/2020/06/17/enfermedades-y-desinfeccion-de-ajo-chilote-para-plantacion/>.

Marchitez y pudrición del bulbo (*Fusarium oxysporum*)

Aunque el hongo puede causar la pudrición de la semilla, los primeros síntomas de la enfermedad se observan en plantas adultas como una deformación en forma de curvado, amarillamiento y/o necrosis de las hojas, que comienza en la punta de las mismas y progresa hacia la base donde toma una coloración rojiza o púrpura. En las raíces de las plantas afectadas se puede observar una coloración oscura o rojiza (Fig. 112). En la época de cosecha se observa que los bulbos de las plantas infectadas no alcanzan a diferenciar completamente sus dientes, aun cuando los bulbos presentan un tamaño normal. Estos bulbos tienen una consistencia esponjosa al tacto por lo que se les conoce como “ajos de hule” (Velásquez y Amador, 2009).

Fig. 112. Pudrición basal del bulbo y raíz por *Fusarium oxysporum*.



Fuente: https://www.phytoma.com/images/hortícolas_ajo.pdf

Mildiu (*Peronospora destructor*)

El mildiu o cenicilla vellosa es una enfermedad que ataca especialmente al follaje del ajo. Los síntomas se manifiestan en forma de manchas amarillas en las hojas, que luego se tornan de color gris o marrón (Fig. 113). La humedad y las temperaturas bajas favorecen su desarrollo. Este oomiceto afecta la capacidad fotosintética de la planta, reduciendo el crecimiento y el rendimiento del cultivo. En casos severos, puede causar la muerte prematura de las hojas, disminuyendo significativamente la calidad y cantidad de la cosecha.

Fig. 113. Mildiu del ajo. *Peronospora destructor*.



Fuente: <https://abonosyfitosanitarios.es/cultivos/cebolla-ajo-y-puerro/enfermedades-de-la-cebolla-ajo-y-puerro/mildiu-en-ajo-y-cebolla.html>.

Mancha purpura (*Alternaria porri*)

Los primeros síntomas aparecen como pequeños puntos blanquecinos que se desarrollan concéntricamente. Después de dos a cuatro días, estos puntos concéntricos se tornan de color rojo vino hasta que finalmente aparece una coloración púrpura en su parte central y amarillenta o rojiza en el borde de la lesión. Sobre estas manchas se forman los conidios del hongo (Fig. 114); si las condiciones favorecen la epidemia, las manchas en las hojas se unen provocando la defoliación, mientras que las lesiones en los tallos pueden estrangularlos (Velásquez y Amador, 2009).

Fig. 114. Mancha purpura del ajo *Alternaria porri*.



Fuente: <https://www.invesa.com/product/mancha-purpura/>.

Tizón foliar (*Helminthosporium allii*)

El empleo de semilla infectada da lugar, en el momento de la formación de los dientes periféricos, a la aparición de manchas ovales o redondeadas de hasta 10 mm de diámetro. A nivel de la superficie del suelo, la afección

origina la formación de lesiones necróticas sobre los tallos pudiendo no estar lesionados los bulbos. En la superficie de los órganos atacados, incluso en la zona interna comprendida entre el bulbo y las túnicas en correspondencia con las manchas necróticas, se originan abundantes fructificaciones de conidios del hongo, dando lugar a un revestimiento pulverulento negrozco constituido por el micelio y los conidios (Fig. 115).

Fig. 115. Síntomas graves por *Helminthosporium allii* o *Embellisia alli*.



Fuente: <https://www.rasacreekfarm.com/garlic-diseases-and-pests>

Pudrición verde del bulbo (*Penicillium spp.*)

Los dientes usados como semilla pueden ser atacados desde el momento de la siembra y destruidos antes de la brotación. La invasión puede limitarse a la túnica carnuda por lo que no acarrea consecuencias graves o evolucionar hasta invadir puntos vegetativos dando lugar a la destrucción de los brotes de hojas y raíces. Los daños pueden traducirse en una destrucción total de los dientes antes de la emergencia de las plantas o por una reducción variable de la vegetación. Los daños causados por *Penicillium* pueden observarse también durante el almacenamiento; en este caso aparece un moho verde

o durante la manipulación se comprueba una podredumbre de los bulbos que se aplastan bajo presión de los dedos (Fig. 116).

Fig. 116. Moho verde del bulbo *Penicillium spp.*



Fuente: <https://prod.senasica.gob.mx/ALERTAS/inicio/pages/single.php?noticia=21919>.

Nematodo de tallos y bulbos (*Ditylenchus dipsaci*)

Los “dientes” infestados por el nematodo pierden su color natural de la base al ápice y se reduce su consistencia y peso; cuando el ataque es severo, la base del “diente” se necrosa (Velásquez y Amador, 2009). El síntoma inicial del ataque del nematodo es una distorsión y crecimiento asimétrico del follaje. Se origina un amarilleo y después la desecación de las primeras hojas formadas. Las vainas foliares se hacen más gruesas y revientan y el tallo se resquebraja. Cuando se cortan los bulbos afectados se aprecia que las hojas de reserva se encuentran hinchadas, rizadas en lugar de presentar una sección de borde liso, y arrugadas, especialmente en su parte media. Al momento de la recolección, cuando el ataque es fuerte se observa en ocasiones un agrietamiento de la base del bulbo, el disco de las raíces está desorganizado, resquebrajado en dos o en varias partes (Fig. 117).

Fig. 117. Cultivo de ajo atacado por *Ditylenchus dipsaci*, y bulbos de ajo podridos por el ataque del nematodo.



Fuente: <https://www.facebook.com/plant.path.agric/videos/ditylenchus-dipsaci-is-a-plant-pathogenic-nematode-that-primarily-infects-onion-/494013557776590/>

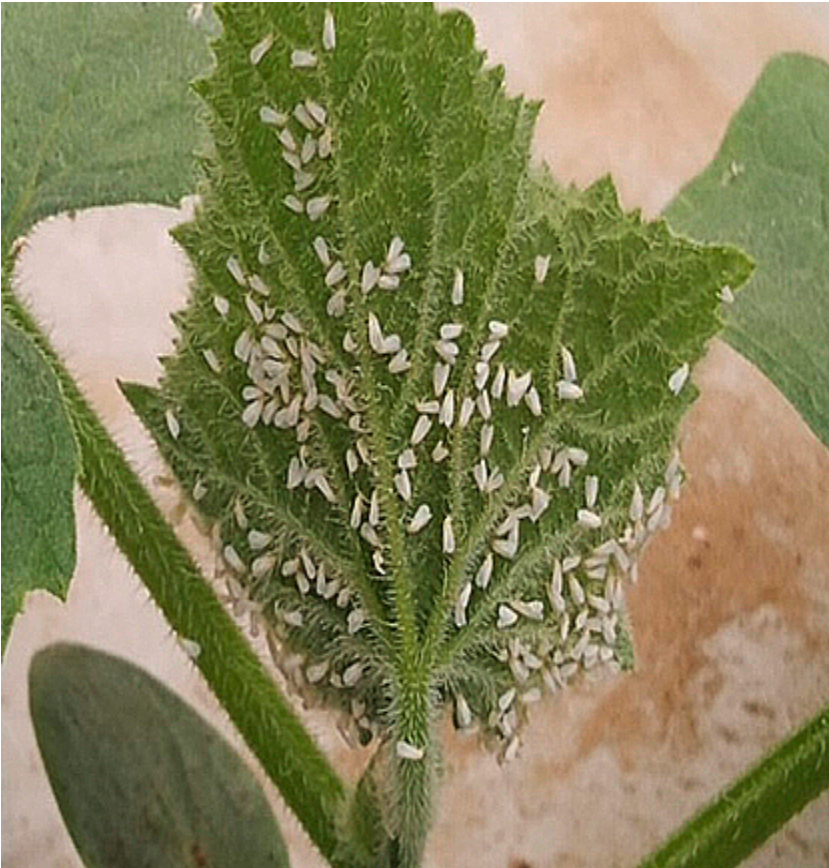
11. CALABACITA

11.1. Plagas

Mosquita blanca (*Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*)

El insecto se encuentra en el envés de las hojas y vuela rápidamente al moverse el follaje (Fig. 118). El daño principal es causado por las ninfas al chupar la savia de las hojas. Esta actividad se intensifica cuando hay una infestación grande del insecto, ya que tanto adultos como ninfas estarán alimentándose a la vez. Como resultado, la actividad causa un amarillamiento o clorosis en las hojas y a veces marchitez. Si no se controla una población alta de este insecto puede causar la muerte a plantas jóvenes y serios daños a plantas adultas.

Fig. 118. Hoja de calabacita infectada de mosquita blanca *Bemisia tabaci*.



Araña roja (*Tetranychus urticae*)

La araña roja se localiza en el envés de las hojas (Fig. 119). Las ninfas y adultos de araña roja dañan picando las células de las hojas en el envés; extraen los jugos vegetales y clorofila, interrumpiendo la producción normal de fotosintatos. Una primera señal de la infestación son las áreas punteadas en el follaje, cuando las picaduras avanzan las hojas se tornan cloróticas. En infestaciones graves se producen telarañas cubriendo el follaje de las plantas atacadas.

Fig. 119. Araña roja *Tetranychus urticae*.



Fuente: <https://idp.cimmyt.org/alternativas-para-el-control-de-la-arana-roja/>

Pulgones (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*)

Los daños directos provocados por los pulgones derivan de su alimentación. Tienen preferencia por el envés de las hojas y los órganos jóvenes de las plantas en desarrollo (Fig. 120). Absorben la savia de las plantas, provocándoles un debilitamiento generalizado, que se manifiesta

en un retraso en el crecimiento y amarillamiento de la planta. Además, al alimentarse inyectan saliva con sustancias tóxicas que producen deformaciones en las hojas, como enrollamiento y curvaturas. En cuanto a los daños indirectos, está la transmisión de virus fitopatógenos.

Fig. 120. Pulgón verde de la calabaza, *Aphis gossypii*.



Fuente: <https://ephytia.inra.fr/es/D/3161>.

Diabrotica (*Diabrotica* spp.)

Las larvas del insecto empiezan a alimentarse de las raíces, completando su desarrollo debajo de las plantas, al salir vuelan fácilmente y migran a áreas cultivadas desde otros cultivos y desde tierras sin cultivo. Los adultos prefieren partes tiernas y suculentas de las plantas, incluyendo las flores, las cuales pueden destruir con su alimentación (Fig. 121). Los escarabajos hacen agujeros en las hojas y raspan las guías y frutos pequeños.

Fig. 121. Adulto de *Diabrotica longicornis*.



Fuente: <https://bugguide.net/node/view/395685/bgimage>

11.2. Enfermedades

Fusariosis de la calabaza (*Fusarium solani*)

Existen dos razas del patógeno que atacan a la calabaza: La raza 1, infecta a plantas y frutos en cualquier estado de desarrollo. Se manifiesta debido a una marchitez de algunas hojas que en pocos días se extiende a la planta entera y muere. Si se aparta el suelo que rodea a la base del tallo se observa una clara necrosis del cuello de la raíz principal. El tallo no suele ser afectado, excepto los 2-4 cm inmediatamente por encima de la superficie del suelo. Los frutos en contacto con el suelo pueden presentar manchas circulares blandas.

Fig. 122. Cultivo de calabaza con marchitez por *Fusarium solani* y raíz podrida.



Fuente: https://www.infoagro.com/documentos/la_fusariosis_base_del_tallo_del_calabacin.asp.

Cenicilla polvorienta (*Erysiphe cichoracearum*)

Los síntomas causados por este hongo comienzan en el envés de las hojas más viejas como pequeñas manchas blancas; a medida que la enfermedad se desarrolla se puede observar un polvillo blanco en ambos lados de la hoja, son las estructuras vegetativas y reproductivas del hongo (Fig. 123). Las hojas severamente afectadas se tornan amarillas, se secan y mueren.

En infecciones tempranas, la pérdida del follaje trae como resultado que los frutos presenten síntomas de escaldadura por la exposición directa al sol y sean de pobre calidad se produzca una reducción en el rendimiento (Márquez, 2012).

Fig. 123. Cenicilla polvorienta en hoja y follaje de calabaza *Erysiphe cichoracearum*.





Mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*)

Los síntomas de la enfermedad se caracterizan por pequeñas manchas irregulares de color verde pálido, que luego se tornan amarillo brillante (Fig. 124). En el envés de las hojas se pueden observar crecimientos de apariencia vellosa de tonalidad gris pálido a púrpura, correspondientes a las manchas de la parte superior de la hoja. Eventualmente estas manchas pueden aumentar de tamaño o unirse, formando grandes áreas necróticas causando la muerte de la hoja. Esta defoliación expone la fruta al sol, ocasionándole quemaduras, lo que resulta en una reducción en la calidad y cantidad de frutos con calidad comercial (Márquez, 2012).

Fig. 124. Mildiu de las cucurbitáceas *Pseudoperonospora cubensis*.



Fuente: <https://www.agrohuerto.com/la-calabaza-plagas-enfermedades/>.

Pudrición del fruto (*Phytophthora spp.*)

La enfermedad es causada por diferentes especies de *Phytophthora*. Los síntomas iniciales son manchas de apariencia acuosa con depresiones ligeras. El lado de la fruta en contacto con el suelo se infecta primero, extendiéndose gradualmente los síntomas y el daño a la parte superior. Bajo condiciones de alta humedad el patógeno produce una masa de micelio blanco de apariencia húmeda, contiene los esporangios, los cuales, cubren la fruta afectada ocasionando pudrición blanda (Fig. 125). Los frutos cosechados aparentemente sanos pueden presentar síntomas durante el transporte y almacenamiento (Márquez, 2012).

Fig. 125. Pudrición del fruto de calabaza *Phytophthora spp.*



Fuente: <https://cuccap.org/espanol/manejo-de-phytophthora-en-calabaza-de-verano-y-calabacin/>

Tizón foliar (*Alternaria cucumerina*)

En las hojas se observan lesiones de color café oscuro, pequeñas y de forma circular. En ocasiones está presente un halo clorótico o verde claro. Al principio las lesiones son acuosas, luego aumentan de tamaño formando grandes áreas necróticas de forma circular con anillos concéntricos oscuros dentro de las manchas (Fig. 126). Eventualmente se afecta toda la hoja y ocurre la defoliación, lo cual expone la fruta al sol ocasionándole escaldadura. El hongo puede sobrevivir de uno a dos años en residuos de cosechas, malezas y otros cultivos (Márquez, 2012).

Fig. 126. Tizón foliar de las cucurbitáceas por *Alternaria cucumerina*.



Antracnosis (*Colletotrichum lagenarium*)

Los síntomas iniciales se observan en las hojas de la calabaza como manchas de apariencia acuosa, circulares y amarillas, las cuales al aumentar de tamaño se oscurecen y se tornan marrón. La parte central de la lesión se seca, adelgaza, adquiere un aspecto quebradizo y se desprende dejando huecos irregulares. En los peciolo y tallos las lesiones son superficiales, amarillas y alargadas; estas pueden unirse formando lesiones de mayor tamaño. Los frutos son atacados por esta enfermedad (Fig. 127).

**Fig. 127. Antracnosis de las cucurbitáceas
Colletotrichum lagenarium.**



Fuente: <https://www.gardencultura.com/informacion-util/antracnosis/>.

Virosis (complejo viral)

Las enfermedades virales que afectan al cultivo de calabaza son ocasionadas por varios virus, entre los que destacan: Virus Mosaico de la Calabaza, Virus Mosaico del Pepino, Virus Rizado de la Hoja, Virus Mosaico Amarillo del Calabacín y Virus Mosaico de la Sandía, entre otros. Los virus causan diversas sintomatologías como moteados, mosaicos, achaparramientos, clorosis, enchinamientos y rizado del follaje (Perera y Espino de Paz, 2016; Fig. 128).

Fig. 128. Virosis de la calabacita.



Fuente:https://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/otra_612_calabac%C3%ADn.pdf.

12. PEPINO

12.1. Plagas

Mosquita blanca (*Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*)

Las mosquitas blancas son fundamentalmente insectos polívoros subtropicales o tropicales (Fig. 129). Las mosquitas blancas dañan de cuatro formas: por daños directos de alimentación, por contaminación con excrementos, como importantes vectores de virus de plantas e induciendo desordenes fisiológicos o aparentemente fitotóxicos. Las fuertes densidades de la mosca blanca pueden ocasionar una caída de hojas y defoliación general. Se alimentan en el envés de las hojas, haciendo difícil el control químico mediante métodos convencionales de aplicación (Proain Tecnología Agrícola, 2020).

Fig. 129. Mosquita blanca en pepino
Bemisia tabaci y *Trialeurodes vaporariorum*.



Fuente: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/plagas-de-importancia-economica-en-pepino>.

Araña roja (*Tetranychus urticae*)

La araña roja se encuentra en el envés de las hojas. El desarrollo desde el huevo hasta el adulto puede tener lugar en seis días. La hembra es capaz de producir hasta 200 huevos, produciéndose explosiones de población en un corto tiempo. Las arañuelas dañan picando las células de las hojas en el envés. Extraen jugos vegetales y clorofila, interrumpiendo la producción normal de fotosintatos. Una primera señal de infestación son las áreas punteadas en el follaje, cuando las picaduras avanzan las hojas se vuelven cloróticas. En infestaciones graves se producen abundantes telarañas en hojas, tallos y frutos (Fig. 130).

Fig. 130. Telaraña de araña roja en pepino *Tetranychus urticae*.



Fuente: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/plagas-de-importancia-economica-en-pepino>.

Pulgón (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*)

Las especies de pulgones o áfidos más comunes y abundantes en los invernaderos presentan polimorfismo, hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara (Fig. 131). Los pulgones causan los daños de tres formas: por picaduras directas, por contaminación con excrementos y como

vectores de los patógenos de las plantas. Los áfidos insertan estiletes tipo aguja intracelularmente, para alimentarse del floema en el tejido vascular subyacente, esto produce daño directo por la retirada de los fotosintatos necesarios para llenar los frutos en el desarrollo. Un subproducto es la melaza excretada por los áfidos. Las altas cantidades de áfidos pueden causar una caída de las hojas y una defoliación general. También son vectores de patógenos de las plantas, la mayoría son virus de los grupos *Potyvirus* y *Cucumovirus* (Proain Tecnología Agrícola, 2020).

Fig. 131. Pulgones de las cucurbitáceas
Aphis gossypii y *Myzus persicae*.



Fuente: <https://www.syngenta.es/blog/pulgones-en-cucurbitaceas-en-almeria>.

Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Los trips adultos tienen menos de 2 mm de largo y son de color pardo oscuro a marrón. Los trips pasan el invierno como ninfas y adultos. Los daños son causados tanto por los adultos como por las ninfas. Los trips se alimentan perforando las células de los tejidos de las yemas, flores y hojas, succionando después los jugos de la planta en los puntos de alimentación. También se alimentan del polen. Las picaduras causan decoloración de las hojas, flores y yemas, y pueden producir abortos del fruto. Las áreas de alimentación de las hojas se vuelven de color plateado y en las flores de color marrón. Las plantas pequeñas pueden ser raquílicas y deformes. Los trips son importantes como vectores de virus, transmitiendo *Tospovirus* de una manera persistente (Fig. 132; Proain Tecnología Agrícola, 2020).

Fig.132. Lesiones causadas por trips en hoja y flor de calabaza *Frankliniella occidentalis*.



Fuente: <https://ephytia.inra.fr/es/C/18680/Calabacin-y-calabaza-Sintomas-dano>.

12.2. Enfermedades

Marchitez (*Fusarium oxysporum*)

Los síntomas producidos por este hongo son estrías necróticas en los tallos, amarilleamiento de las hojas basales, marchitez y muerte de las plantas (Fig. 133). En un corte transversal de los tallos se aprecia una coloración parda de una parte o de todo el sistema vascular. Sobre las estrías se observa un moho rosa anaranjado. A veces las estrías no se forman desde la base del tallo, sino a partir del tercer o cuarto nudo, extendiéndose hacia el ápice de la planta y alcanzando a los peciolo de las hojas, pedúnculos y frutos, produciéndoles una podredumbre húmeda en la que se puede observar el micelio del hongo en algunas ocasiones.

Fig. 133. Marchitez del pepino por *Fusarium oxysporum*.



Cenicilla polvorienta (*Erysiphe cichoracearum*)

Los síntomas son formaciones blancas y algodonosas en el haz de las hojas con aspecto de ceniza que son las estructuras asexuales del hongo (Fig. 134). La enfermedad progresa de las hojas más viejas a las jóvenes ocasionando la caída del follaje, provocando que el fruto se desarrolle con menor tamaño, con problemas de quemaduras, y se reduzca el rendimiento del cultivo.

Fig. 134. Cenicilla polvorienta del pepino *Erysiphe cichoracearum*.



Mildiu (*Pseudoperonospera cubensis*)

Los síntomas de mildiu son evidentes primero como pequeñas áreas ligeramente cloróticas a amarillas brillantes en el haz de la hoja (Fig. 135). Las lesiones aparecen primero en las hojas viejas de la corona. Los márgenes de las lesiones son angulares y limitados por los nervios de las hojas. Cuando las lesiones se expanden, con frecuencia se unen, dando lugar a la necrosis de áreas foliares. La muerte de hojas expone al fruto a escaldaduras solares, lo que se traduce en una reducción de calidad de la planta.

Fig. 135. Mildiu del pepino *Pseudoperonospera cubensis*.

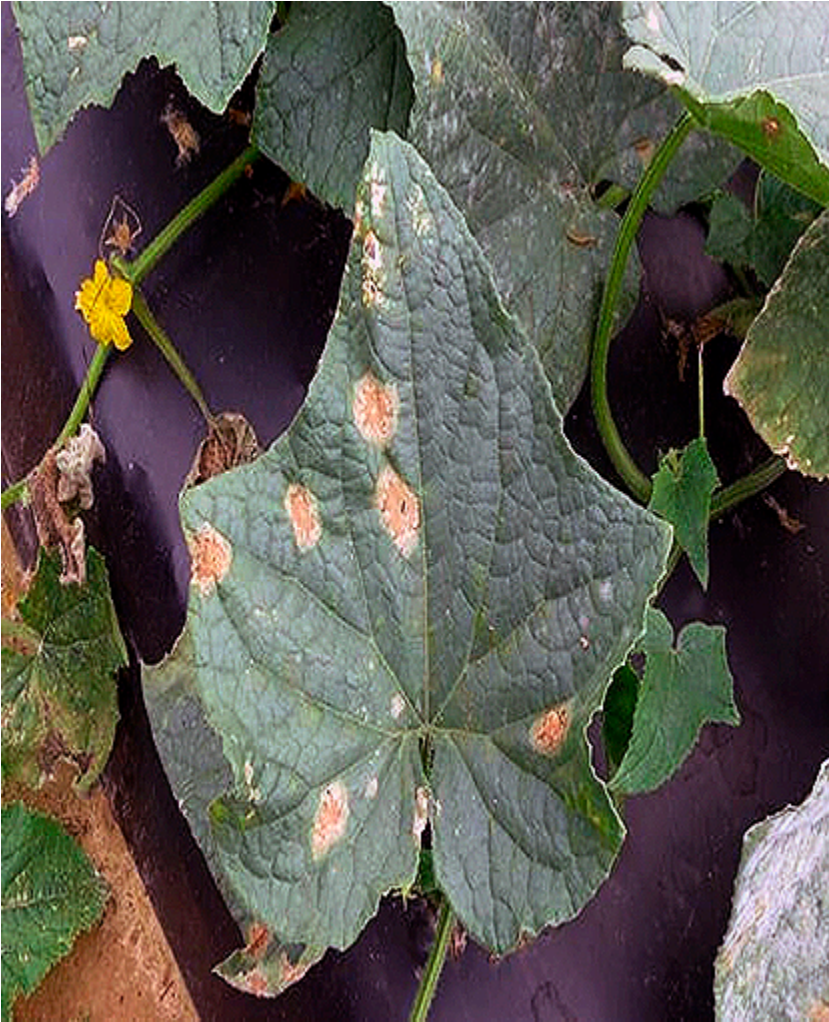


Fuente: <https://www.koppert.es/enfermedades-de-las-plantas/mildiu-de-las-cucurbitaceas/>

Mancha foliar por alternaría (*Alternaria cucumerina*)

En las hojas se observan manchas pequeñas traslucidas (0.5-1 mm), de color marrón claro rodeadas de un halo clorótico, a veces el tejido de la lesión se agrieta y cae (Fig. 136). A medida que avanza la enfermedad, las lesiones crecen en anillos concéntricos, que al juntarse abarcan grandes áreas de tejido foliar. Las lesiones portan los conidios de color pardo negro del patógeno. Las hojas gravemente infectadas se vuelven amarillas, senescentes y mueren.

Fig. 136. Mancha foliar por *Alternaria cucumerina*.



Fuente: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/enfermedades-del-cultivo-de-pepino>.

Mancha foliar (*Corynespora cassiicola*)

En las hojas se observan manchas angulares bien definidas, amarillas al principio, luego se vuelven color marrón claro hasta llegar al color gris cuando envejecen. Generalmente el centro de la mancha se rompe y el tejido se desprende (Fig. 137). Las lesiones pueden unirse y comprometer a gran parte de la hoja.

Fig. 137. Mancha foliar por *Corynespora cassicola*.



Fuente: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/enfermedades-del-cultivo-de-pepino>.

Mosaico del pepino (CMV)

El síntoma característico de la enfermedad es el mosaico color verde o amarillo en las hojas de las plantas afectadas, color que puede continuar hasta generar clorosis generalizada y finalmente necrosis (Fig. 138). Otros síntomas que presenta son el enanismo (disminución del desarrollo de la planta), las hojas comienzan a generar una curvatura, presentan deformación y reducen el tamaño de la lámina foliar, en casos severos de la enfermedad solo quedan las nervaduras de la hoja.

Fig. 138. Virus Mosaico del Pepino.



Fuente: <https://www.fertilab.com.mx/Sitio/notas/NTF-18-S07-Virus-Mosaico-del-Pepino.pdf>.

13. CHAYOTE

13.1. Plagas

Gallina ciega (*Phyllophaga spp.*)

El principal daño se da en estado de larva, ya que se alimentan de las raíces de la planta, provocando estrés por deshidratación (Fig. 139). Las hojas presentan coloración amarillenta y consistencia áspera; las guías se observan raquíticas debido a la reducción en la absorción de agua y nutrientes. Estos organismos no se presentan en cada ciclo del cultivo, ya que su ciclo de vida es de uno a dos años; sin embargo, cuando ocurre es en altas densidades de población. Su presencia se aprecia observando si la maleza que rodea a la planta es color amarillo pálido y si al momento de sujetarla se desprende con facilidad del suelo. El abono proveniente de ganado bovino y avícola no composteado adecuadamente incrementa el riesgo de infestación (Olguín-Hernández *et al.*, 2018).

Fig. 139. Larva de gallina ciega *Phyllophaga spp.*



Araña roja (*Tetranychus urticae*)

Las larvas, ninfas y adultos de araña roja ocasionan daños en las plantas hospedantes al alimentarse de la savia, se encuentran en el envés de las hojas y provocan manchas cloróticas en el haz de éstas (Fig. 140). La destrucción de las hojas disminuye la fotosíntesis, aumenta la transpiración y reduce el crecimiento de la planta. Al aumentar el daño, las hojas se tornan amarillas y eventualmente la necrosis de la planta. Tanto ninfas como adultos tejen telarañas en las que viven los ácaros y las plantas pueden cubrirse totalmente por éstas.

Fig. 140. Clorosis de la hoja por el ataque de araña roja en hoja *Tetranychus urticae*.



Fuente: <https://ephytia.inra.fr/es/C/8023/Melon-Tetranychus-spp-acaros>.

Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)

Las ninfas y adultos del insecto perforan las células del follaje y succionan la savia de los tejidos vegetales, ocasionan daños directos como amarillamiento y debilitamiento de las plantas (Fig. 141). Cuando hay poblaciones altas de Mosquita blanca en el invernadero se puede presentar maduración desuniforme, causada por la presencia de toxinas en la saliva del insecto. Las ninfas de mosquita blanca, particularmente las más grandes,

excretan una melaza rica en azúcares como desecho de su alimentación. La melaza, al caer sobre el haz de las hojas inferiores, origina el desarrollo del hongo de la fumagina (*Cladosporium sphaerosporum*), también conocido como “negrilla” u “hollín.” Además, producen grandes cantidades de cera sobre y alrededor de la superficie dorsal reduciendo la capacidad fotosintética de la planta y la respiración de la hoja.

Fig. 141. Ninfas y adultos de mosquita blanca *Bemisia tabaci*.



Fuente: <https://blog.cambiagro.com/tomate/plagas-del-tomate/como-eliminar-la-mosca-blanca-en-el-tomate/>.

Pulgón (*Ropalosiphum maidis*)

La plaga se presenta cuando la planta está en pleno desarrollo vegetativo y favorecida por temperaturas altas. La infestación en la huerta inicia con pequeñas poblaciones; sin embargo, debido a su condición de viviparidad, los pulgones que invaden son hembras que se reproducen partenogenéticamente, dando origen a más hembras con las mismas cualidades. Las poblaciones del insecto se incrementan rápidamente e invaden los brotes tiernos (Fig. 142). Se les encuentra en el envés de las hojas, donde se alimentan absorbiendo la savia de la planta; las hojas se tornan amarillentas y se secan. Las partes apicales de la guía, *cogollo*, toman una coloración verde *pajizo* y detienen su crecimiento (Olguín-Hernández *et al.*, 2018).

Fig. 142. Pulgón negro *Ropalosiphum maidis*.



Fuente: <https://multiplag.com/blogs/informacion-de-plagas/como-eliminar-el-pulgón-negro>.

13.2. Enfermedades

Marchitez y amarillamiento (*Fusarium spp.*)

La pudrición de raíz y guías basales de la planta está asociada a *F. oxysporum* y *F. sambucinum*. El síntoma inicial de reconocimiento es cuando la planta muestra marchitamiento prolongado durante el patrón diurno de transpiración y las hojas muestran coloración verde muy oscuro más intenso de lo normal, atribuido probablemente a una menor tasa de conducción de agua de la raíz-vástago de la planta, afectando severamente la turgencia (Fig. 143). Al generalizarse la enfermedad, las plantas dañadas manifiestan aborto de flor y frutos sin alcanzar su desarrollo normal; muestran coloración verde pálido o amarillo y en los frutos de mayor crecimiento aparecen abundantes ampollas en la epidermis (Olguín *et al.*, 2011).

Fig. 143. Necrosis vascular del tallo y raíz por *Fusarium oxysporum*.



Fuente: <https://content.ces.ncsu.edu/marchitez-de-fusarium-en-sandia>.

Cenicilla polvorienta (*Erysiphe cichoracearum*, Sin. *Golovinomyces cichoracearum*)

La enfermedad inicia con manchas amarillentas de forma circular manchas cloróticas ocasionalmente irregulares que al madurar presentan un micelio blanquecino semejante al talco (Fig. 144). La apariencia de las hojas durante los primeros días es turgente, aunque presente colonias de micelio distribuidas al azar; sin embargo, al incrementarse la humedad relativa (60%) y la temperatura ambiente entre los 26-32 °C, el grado de incidencia y la severidad incrementan drásticamente cubriendo completamente la lámina foliar. El daño en estas condiciones afecta a las hojas viejas, jóvenes, brotes tiernos, guías y peciolo, provocando un envejecimiento acelerado del tejido y la caída de las partes afectadas (Olguín *et al.*, 2011).

**Fig. 144. Cenicilla polvorienta del chayote *Erysiphe cichoracearum*,
Sin. *Golovinomyces cichoracearum*.**



Fuente: https://www.colpos.mx/wb_pdf/Agroproductividad/2011/AGROPRODUCTIVIDAD_III_2011.pdf.

Mildiu o cenicilla vellosa (*Pseudoperospora cubensis*)

El daño causado por mildiu en chayote se presenta en las hojas que forman la llamada *corona* de la planta. Este organismo se identifica por manchas amarillas irregulares sobre el haz de la hoja con correspondencia en el envés con un crecimiento micelial de color blanco opaco (Fig. 145); un rasgo característico distintivo es que las manchas tienen una apariencia seca en la hoja. Esta enfermedad es alarmante en plantaciones comerciales ya que la “corona”, *área central de la planta*, se ve defoliada y las guías productivas reciben mayor irradiación, se deshidratan y tornan amarillas, *quemadura de sol*, provocando reducción de la producción y ocasionalmente su muerte (Olguín *et al.*, 2011).

Fig. 145. Mildiu de las cucurbitáceas *Pseudoperospora cubensis*.



Fuente: <https://www.koppert.mx/enfermedades-de-las-plantas/mildiu-velloso/>.

Antracnosis o secadera de guías laterales (*Colletotrichum gloeosporioides*)

El síntoma se puede presentar en la parte media del entrenudo y el propio nudo, de tal forma que la parte apical de la guía afectada reflejará un marchitamiento más acentuado que el resto de las guías durante el patrón diurno de transpiración (7:30 a 18:30), lo que permite identificarla con mayor facilidad. En cultivo intensivo se presenta asociado con manchas

color blanco opaco que cambian a café oscuro cuando ocurre la necrosis, muestran deshidratación y ocurre un agrietamiento en la parte afectada (Olguín *et al.*, 2011; Fig. 146).

Fig. 146. Antracnosis de las cucurbitáceas *Alternaria alternata*.



Fuente: <https://content.ces.ncsu.edu/la-antracnosis-de-las-cucurbitaceas>.

Vejiga del chayote (*Micovellosiella cucurbiticola* y *M. lantana*)

La vejiga es una enfermedad que afecta al fruto tanto en la planta como después de ser cosechado. El hongo produce pústulas acuosas en el fruto (Fig. 147). *M. cucurbiticola* produce pústulas acuosas en el fruto, mientras que *M. lantana* produce pústulas pequeñas de aspecto seco en el fruto (Pérez, 2020).

Fig. 147. Vejiga del fruto del chayote
Micovellosiella cucurbiticola y *M. lantana*.



Fuente: <https://www.agrohuerto.com/chayote-sus-plagas-y-enfermedades-mas-comunes/>.

14. FRESA

14.1. Plagas

Gallina ciega (*Phyllophaga spp.*)

Se trata de un insecto considerado como peligroso. Sus daños son causados por las larvas que pueden llegar a alcanzar tres centímetros de longitud, aspecto rugoso, color blanco y cabeza grande color café, poseen grandes mandíbulas y cuando están reposando adoptan una forma arqueada similar a la letra C (Fig. 148). En pocos días emergen las larvas que comienzan a alimentarse durante los próximos cuatro meses, principalmente de las raíces. Pueden llegar a encontrarse hasta un metro de profundidad, donde forman refugios para permanecer allí en reposo hasta un nuevo período de lluvias (Celuz Agro, 2021).

Fig. 148. Larvas de gallina ciega *Phyllophaga spp.*



Araña roja (*Tetranychus urticae*)

La araña roja es la plaga más perjudicial para el cultivo de fresa, y a temperaturas elevadas de 30°C en adelante y un ambiente seco, es frecuente

su aparición y desarrollo óptimo. Primero, aparecen puntitos de color amarillo en el haz de las hojas y a lo largo de las principales nervaduras de la hoja. Luego, los puntos amarillentos se tornan marrones y se abarquillan, creando un aspecto polvoriento de la planta. Finalmente, la planta se defolia y si el ataque es fuerte el cultivo muere. Detectar la plaga es sencillo, ya que se encuentran telarañas finas sobre las hojas afectadas (Certis Belchim, 2023b; Fig. 149).

Fig. 149. Hoja de fresa infestada de araña roja *Tetranychus urticae*.



Fuente: <https://agrohitec.com/fresas/>

Trips (*Frankliniella occidentalis*)

El trips afecta principalmente las flores y frutos de los cultivos. En las flores, se pueden apreciar ciertas lesiones o daños sobre la base, dando

lugar a una necrosis prematura de los estambres que pueden hacer que la flor se marchite o muera. En cambio, en el fruto los síntomas se perciben como pequeñas manchas pardas que aparecen durante las primeras etapas de desarrollo del insecto. Finalmente, los frutos se broncean, se ablandan y caen (Fig. 150).

Fig. 150. Frutos deformados por el ataque de trips
Frankliniella occidentalis.



Fuente: https://www.lahuertinadetoni.es/plagas-y-enfermedades-de-la-fresa-o-frutilla/#google_vignette

Pulgonos (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*)

La plaga es esporádica, aunque dependiendo de la región esta se puede presentar en mayor población (Fig. 151). Aparte de succionar la savia y distorsionar los brotes y hojas tiernas de las plantas, el mayor riesgo es la transmisión de virus, y como todas las plagas, siempre deben mantenerse monitoreadas, ya que un crecimiento de la población explosivo, puede crear daños en los brotes, hojas tiernas y la muerte.

Fig. 151. Pulgonos de la fresa *Aphis gossypii* y *Myzus persicae*.



Fuente: <https://www.phytoma.com/noticias/noticias-de-emresas/biobest-combina-depredadores-y-parasitoides-para-controlar-el-pulgon-en-la-fresa>.

14.2. Enfermedades

Los hongos del suelo son los que más daños producen al cultivo destacan: *Fusarium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Botrytis*, *Rhizopus*, *Alternaria* y *Penicillium* (Certis Belchim, 2023a). Algunos afectan la raíz, corona y tallo, generando pudriciones y otros a los frutos antes y después de ser cosechados.

Marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*)

Los síntomas de infección por *Fusarium* en fresa consisten de marchitez de follaje, achaparramiento de la planta, secamiento y muerte de las hojas viejas basales (Fig. 152). Cuando se parte la corona de la planta, los tejidos vasculares y de la corteza son de color oscuro a un marrón rojizo. La enfermedad tiende a ser más grave si la planta infectada es sujeta a estreses como tiempo extremo, riego insuficiente, condiciones de suelo no fáciles de labrar, o producción pesada de fruta.

Fig. 152. Secadera de plantas por el ataque de *Fusarium oxysporum*.



Fuente: <https://prod.senasica.gob.mx/ALERTAS/inicio/pages/single.php?noticia=22294>.

Pudrición de la corona (*Phytophthora fragariae* P. cactorum)

En la corona se producen manchas de color marrón, café-rojizo a chocolate, que destruyen el tejido central y el vascular; las raíces no son afectadas. Como consecuencia de la pudrición de la corona se observa un marchitamiento de la planta, que comienza en las hojas más jóvenes. En pocos días toda la planta se marchita y muere (Fig. 153). Cuando la pudrición es en la parte superior de la corona, al arrancar la planta, ésta se quiebra, dejando la mayor parte de la corona y las raíces en el suelo. La enfermedad ataca desde la floración hasta la madurez de los frutos (Giménez *et al.*, 2003).

Fig. 153. Pudrición de la corona en fresa por *Phytophthora fragariae* P. cactorum.



Fuente: <https://www.frutillasofresas.cl/post/pudricion-de-corona>.

Pudrición de la corona y raíz (*Rhizoctonia fragariae*)

Enfermedad emergente producida por la pudrición de la corona y muerte de plantas, muchas veces asociada a otros problemas de la corona como los causados por *Phytophthora* y *Colletotrichum*. La pudrición aparece en cualquier parte de la corona, casi siempre como una lesión que afecta al tejido vascular en ese sitio. El color de la pudrición es marrón oscuro. Las raíces pueden ser afectadas y las plantas se atrofian y el rendimiento se reduce (Giménez *et al.*, 2003; Fig. 154).

Fig. 154. Plantas muertas por el ataque de *Rhizoctonia fragariae*.



<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=398939408353912&id=104686364445886&set=a.114257213488801>.

Moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*)

El tejido enfermo presenta síntomas como ablandamiento, decoloración, pudrición acuosa con micelio de color blanco sobre la lesión, y formación inicial de esclerocios de color negro (Fig. 155), El hongo no solo ataca

la base del tallo o corona sino también las partes vegetales que están en contacto con el suelo como hojas, estolones y frutos.

Fig. 155. Micelio y esclerocios de *Sclerotinia sclerotiorum*.



Fuente: https://www.mdpi.com/sustainability/sustainability-15-02901/article_deploy/html/images/sustainability-15-02901-g001.png

Peca de la hoja u ojo de pájaro (*Mycosphaerella fragariae*)

La mancha púrpura, conocida como viruela, es una enfermedad causada por el hongo *M. fragariae*. Las condiciones de alta humedad relativa y temperaturas entre 15 y 20°C, favorecen su aparición y reproducción. La enfermedad se detecta por pequeñas manchas circulares, de 2 a 3 mm de diámetro de color rojo oscuro en las hojas. Las manchas con el tiempo se vuelven blanquecinas o de color pardo con el borde púrpura (Certis Belchim, 2023; Fig. 156).

**Fig. 156. Peca de la hoja u ojo de pájaro de la fresa
Mycosphaerella fragariae.**



Pudrición gris del fruto (*Botrytis cinerea*)

Desde hace muchos años, es la enfermedad más frecuente en los cultivos de fresa de todo el mundo. El gran peligro de la enfermedad es que la infección y propagación del hongo puede producirse tanto en campo, como durante el almacenaje y transporte. La afectación, aunque es más habitual e intensa en los frutos, puede darse en otras partes de la planta como los peciolos, pétalos, hojas yemas y pedúnculos. Los tejidos afectados se cubren de un polvo grisáceo y la planta acaba con un aspecto blanquecino en su totalidad (Certis Belchim, 2023; Fig. 157).

Fig. 157. Pudrición gris de frutos maduros de fresa *Botrytis cinérea*.



Fuente: <https://www.idainature.com/noticias/biocontrol-agricola/podredumbre-sintomas/>

Mancha bacteriana (*Xanthomonas fragariae*)

Las temperaturas que rondan los 20°C y la alta humedad ambiental favorecen la aparición y desarrollo de bacterias como *Xanthomonas fragariae*. La enfermedad se puede detectar en las fresas, ya que aparecen manchas translúcidas de aspecto aceitoso en el envés de las hojas del cultivo (Fig. 158). A menudo la enfermedad avanza y las pequeñas manchas se van uniendo hasta iniciarse un proceso de necrosis (Certis Belchim, 2023).

Fig. 158. Mancha bacteriana de la hoja de fresa
Xanthomonas fragariae.



Fuente: <https://content.ces.ncsu.edu/mancha-angular-de-la-fresa>.

15. ZANAHORIA

15.1. Plagas

Gallina ciega (*Phyllophaga spp.*)

La gallina ciega es una plaga subterránea que causa daños considerables en cultivos hortícolas como la zanahoria. Los adultos son escarabajos que depositan sus huevecillos en el suelo, donde emergen las larvas conocidas como *nixticuiles* o *gusanos blancos*. Las larvas se alimentan vorazmente de las raíces suculentas, lo que puede ocasionar el marchitamiento de las plantas y, en casos severos, la muerte (Cambiagro, 2024; Fig. 159).

Fig. 159. Daños de gallina ciega en raíz de zanahoria
Phyllophaga spp.



Fuente: <https://blog.cambiagro.com/cebolla/control-biologico-de-la-gallina-ciega-en-la-cebolla/>

Mosca de la zanahoria (*Psylla rosae*)

Las larvas penetran en la raíz, donde hacen galerías sinuosas de manera irregular, sobre todo en la parte exterior, y serán el origen de pudriciones y pérdida de valor comercial de la zanahoria (Fig. 160; Pardo, 2020).

Fig. 160. Daños de mosca de la zanahoria *Psylla rosa*.



Fuente: https://www.reddit.com/r/vegetablegardening/comments/nxlpqr/carrot_rust_fly_psila_rosae_surface_scarring_of/?tl=es-es&rdt=46396.

Gusano trozador (*Agrotis spp.*)

De los insectos más perjudiciales por los daños que ocasiona y la gran cantidad de cultivos que afecta esta el gusano trozador. Ataca por debajo del nivel del suelo los tallos de las plántulas, haciendo agujeros en la raíz del cultivo; además, dañan el follaje del cultivo sobre la superficie del suelo o cerca de esta (Fig. 161). Los gusanos atacan las plantas durante la noche y permanecen en suelo o bajo las hojas secas durante el día.

Fig. 161. Gusano trozador atacando la raíz de zanahoria
Agrotis spp.



Fuente: <https://blog.cambiagro.com/zanahoria/plagas-de-la-zanahoria/plagas-de-la-zanahoria/>.

Araña roja (*Tetranychus urticae*)

Plaga que se encuentra normalmente atacando a la zanahoria. Los ácaros forman colonias abundantes en hojas y tallos, protegiéndose con numerosas telas sedosas que ellas mismas tejen y donde se encuentran todos los estados de desarrollo (Fig. 162). El daño lo realizan tanto las larvas, ninfas y adultos; estos raspan los tejidos con su aparato bucal, así las células emanan jugos que le sirven de alimento. Solamente en ataques muy severos se produce la muerte de las plantas.

Fig. 162. Plantas completamente cubiertas de telaraña de araña roja *Tetranychus urticae*.



Fuente: <https://www.agrobio.es/3-consideraciones-previas-para-combatir-la-arana-roja-%C2%B7-parte-i/>.
<https://www.koppert.mx/plagas-en-plantas/aranas-rojas-y-otras-aranas/arana-roja/>

15.2 Enfermedades

Pudrición de la raíz y corona (*Rhizoctonia violacea*)

La raíz presenta pequeños puntos en forma de cráter cubierto por moho blancuzco, a medida que la enfermedad va aumentando, el moho se vuelve de color oscuro; como síntomas iniciales se observan pequeños nudos blancos constituidos por hifas del hongo, que luego se transforman en cráteres hundidos y profundos de color oscuro. Las plantas con follaje clorótico son asociadas a la pudrición de la raíz y la corona, las cuales se necrosan, observándose lesiones deprimidas, secas, color café oscuro, lo cual se debe a la presencia de canchales que se forman cerca de la corona y en la raíz comestible (Fig. 163).

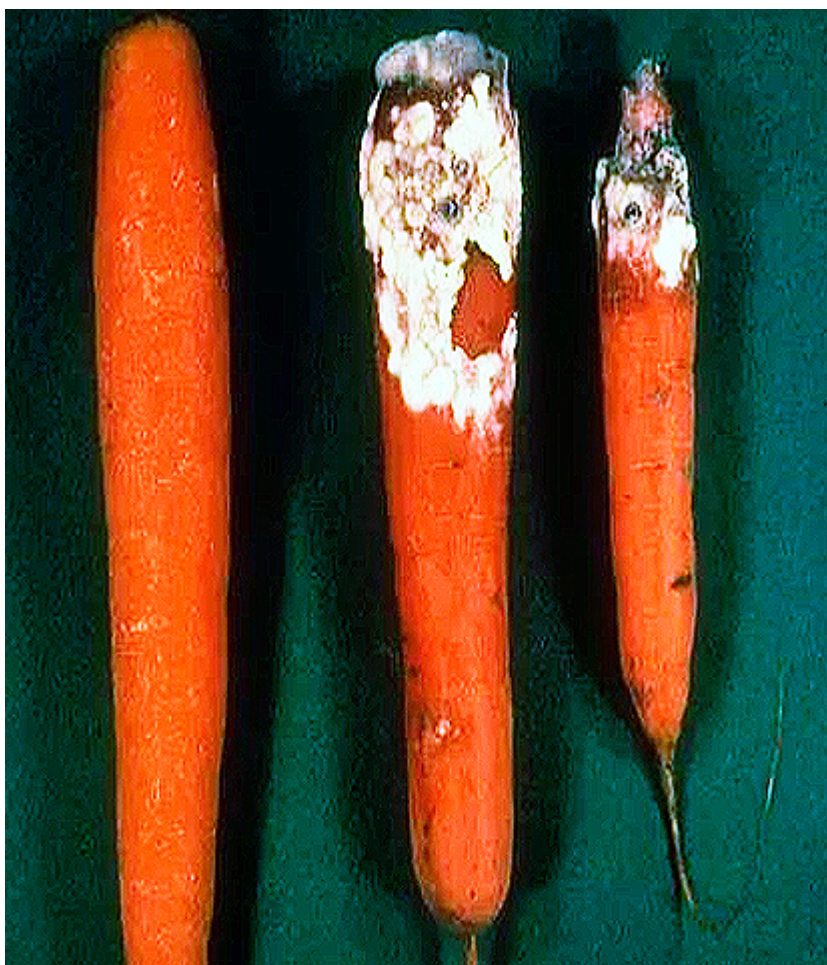
Fig. 163. Pudrición de la raíz y corona de zanahoria *Rhizoctonia violacea*.



Pudrición blanca (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Los síntomas de la enfermedad inician en el cuello de las plantas, donde se observan lesiones hundidas de coloración plumiza. Cuando las condiciones ambientales son favorables se desarrolla abundante micelio blanco, y luego esclerocios de color blanco al principio y negro. Se observa presencia de micelio blanco algodonoso dentro de las cavidades en los tallos y ramas y en los frutos podredumbre húmeda (Fig. 164). El follaje se amarillea, se pone flácido y luego muere la planta.

Fig. 164. Pudrición blanca de la raíz *Sclerotinia sclerotiorum*.



Fuente: <https://www.agrohuerto.com/enfermedades-de-la-zanahoria-manchas-podridas/>.

Tizón foliar (*Alternaria dauci*)

El hongo patógeno ataca cultivos de zanahoria y ocasiona pérdidas económicas significativas. Las plántulas aparecen muertas a consecuencia de la infección del hongo. En plantas adultas, la enfermedad se presenta como manchas necróticas en las hojas, ocasionando lesiones irregulares rodeadas de un halo amarillo, iniciándose en los márgenes de las hojas; al unirse, las manchas invaden toda la hoja, dando el aspecto de estar quemadas (Fig. 165).

Fig. 165. Tizón foliar por *Alternaria dauci*.



Fuente: <https://blog.cambiagro.com/zanahoria/enfermedades-de-la-zanahoria/alternaria-dauci-en-la-zanahoria/>

Tizón foliar (*Cercospora carotae*)

Las lesiones se forman en las hojas, peciolo y partes florales en forma de manchas grises, pardas o negras en la superficie foliar. A medida que las manchas van aumentando en número, las partes intervenales llegan a morir, el follaje se arruga y ennegrece (Fig. 166).

Fig. 166. Tizón foliar por *Cercospora carotae*.



Fuente: <https://agrobasesapp.com/mexico/disease/cercosporiosis-2>.

Cenicilla polvorienta (*Erysiphe heraclei*)

Los síntomas de cenicilla se manifiestan en la hoja, apareciendo un micelio blanco que se va extendiendo por los folíolos, peciolas y atacando los tejidos de forma superficial (Fig. 167). Al principio se observan manchas de color blanco, circulares, que posteriormente van cubriendo el follaje de forma homogénea. Es un hongo que aparece normalmente cuando la zanahoria ha alcanzado ya cierta madurez.

Fig. 167. Cenicilla polvorienta de la zanahoria *Erysiphe heraclei*.



Fuente: <https://blog.cambiagro.com/zanahoria/enfermedades-de-la-zanahoria/oidio-de-la-zanahoria/>

Nematodo agallador de la raíz (*Meloidogyne incognita*)

El nematodo constituye un gran problema en el cultivo de zanahoria durante todo su ciclo productivo, al disminuir su productividad por el desarrollo de agallas y distorsión de las raíces secundarias, produce un crecimiento excesivo de la raíz. Es frecuente en suelos arenosos y franco arcillosos con bajo contenido de materia orgánica, pese al grave daño que ocasiona a la raíz, la parte superior crece aparentemente de manera normal. Causa heridas y daña las raíces reduciéndose y formando agallas que, además ocasionan hiperplasia e hipertrofia, pudriciones, reducción de raicillas que son la entrada para los hongos que producen la secadera. El nematodo causa nódulos grandes, irregulares y por lo general, tiene el mismo color de las raíces (Fig. 168).

Fig.168. Agallas radiculares por *Meloidogyne incognita*.



Fuente: <https://www.facebook.com/amantesdelafitopatologia/photos/nematodos-de-zanahoriadaucus-carota-l-la-zanahoria-nombre-de-la-enfermedad-ra%C3%ADz-/2304592106264663/>.

16. CILANTRO Y PEREJIL

16.1. Plagas

Gusanos trozadores (*Agrotis spp.*)

Los gusanos grises o trozadores se alimentan de las hojas tiernas del cilantro, cortando el talluelo de las plántulas a nivel suelo, provocan la reducción de la densidad de plantas por unidad de superficie (Fig. 169). Generalmente atacan de noche y en el día permanecen enterrados en suelo.

Fig. 169. Gusano trozador o rosquilla *Agrotis spp.*



Fuente: <https://ephytia.inra.fr/fr/C/26565/Tropifruit-Noctuelle-ipsilon-Agrotis-ipsilon>

Gusano de alambre (*Agriotes spp.*)

Los gusanos de alambre son plagas polífagas que se alimentan de semillas, raíces, tallos y tubérculos de muchos cultivos, provocan fallas en la nacencia y disminución de la población de plantas en el cultivo (Davis *et al.*, 2020; Fig. 170).

Fig. 170. Gusano de alambre *Agriotes spp.*



Pulga saltona (*Epitrix spp.*)

Las larvas de la pulga saltona se alimentan de la raíz de las plantas, mientras que los escarabajos adultos consumen las hojas haciendo perforaciones redondas u ovaladas en éstas (Fig. 171).

Fig. 171. Pulga saltona *Epitrix spp.*



Fuente: <https://fumiurban.wordpress.com/2017/08/31/diccionario-de-plagas-la-pulga-saltona/>.

Diabrotica (*Diabrotica* spp.)

Los escarabajos adultos de diabrotica se alimentan de las hojas de la planta y el daño de su alimentación consiste en agujeros muy parecidos a los provocados por la pulga saltona (Fig. 172).

Fig. 172. Adulto de *Diabrotica balteata*.

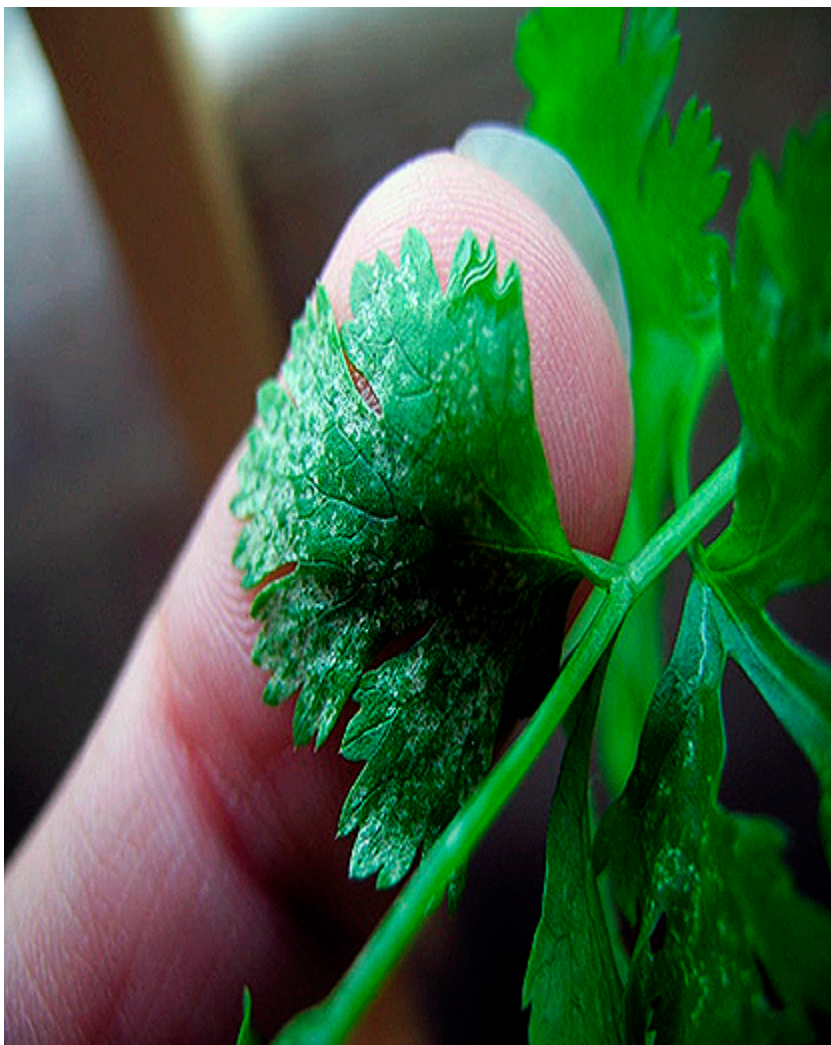


Fuente: <https://plantwiseplusknowledgebank.org/doi/full/10.1079/pwkb.species.18618>

Trips (*Thrips* spp.)

Los trips son insectos diminutos que causan deformaciones y oscurecimiento en el cilantro, afectan el crecimiento y la apariencia de las hojas. Conocidos por su reproducción rápida, representan una seria amenaza en condiciones cálidas (Fig. 173).

Fig. 173. Manchas blancas en hoja de cilantro por el ataque de trips *Thrips spp.*



Fuente: <https://archivo.infojardin.com/tema/cilantro-con-manchas-blancas-en-las-hojas.92104/>

16.2. Enfermedades

Marchitamiento (*Fusarium oxysporum*)

El ataque produce daños al sistema radicular y al follaje. Al taponarse los haces vasculares de las raíces, el follaje se vuelve amarillento y la planta

se marchita (Fig. 174; Morales, 1995). El hongo puede persistir por muchos años en el suelo gracias a la producción de esporas de resistencia llamadas clamidosporas (Agrios, 2005).

Fig. 174. Amarillamiento del follaje de cilantro por *Fusarium oxysporum*.



Fuente: <https://www.infojardin.com/jardineria/hierbas-aromaticas-medicinales-condimentos/index-36.html>.

Pudrición de la raíz y tallo (*Rhizoctonia spp.*)

Enfermedad provocada por el ataque del hongo *Rhizoctonia bataticola* y otras especies como *Rhizoctonia solani* (Morales, 1995; Messiaen *et al.*, 1995). La raíz y las hojas que están en contacto con el suelo desarrollan lesiones irregulares de color café rojizo, marrón o negro, que llegan a destruir todos los tejidos afectados de la raíz y base del tallo, llegan a provocar marchitamiento y muerte de la planta (Morales, 1995; Fig. 175).

Fig. 175. Pudrición de la raíz por *Rhizoctonia spp.*



Fuente: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=2970885363150885&id=1430153730557397&set=a.1433171810255589>

Mancha foliar (*Alternaria dauci*)

Los síntomas de la enfermedad inician generalmente en los bordes de las hojas, con lesiones pequeñas e irregulares rodeadas de un halo amarillento.

Las manchas se unen y la hoja va perdiendo cada vez más área foliar activa (Fig. 176; Morales, 1995).

Fig. 176. Mancha foliar del cilantro *Alternaria dauci*.



Fuente: <https://list.uvm.edu/cgi-bin/wa?A2=ind1901&L=VTVEGANDBERRY&P=52402>

Cenicilla polvorienta (*Oidium spp.*)

La cenicilla polvorienta del cilantro es una enfermedad fúngica. Con el tiempo, la placa de micelio blanco se vuelve más densa y cambia a color

marrón Una gran cantidad de nitrógeno en el suelo también puede contribuir al desarrollo de la enfermedad (Fig. 177; Garden Cultura, 2023).

Fig. 177. Cenicilla polvorienta del cilantro *Oidium* spp.



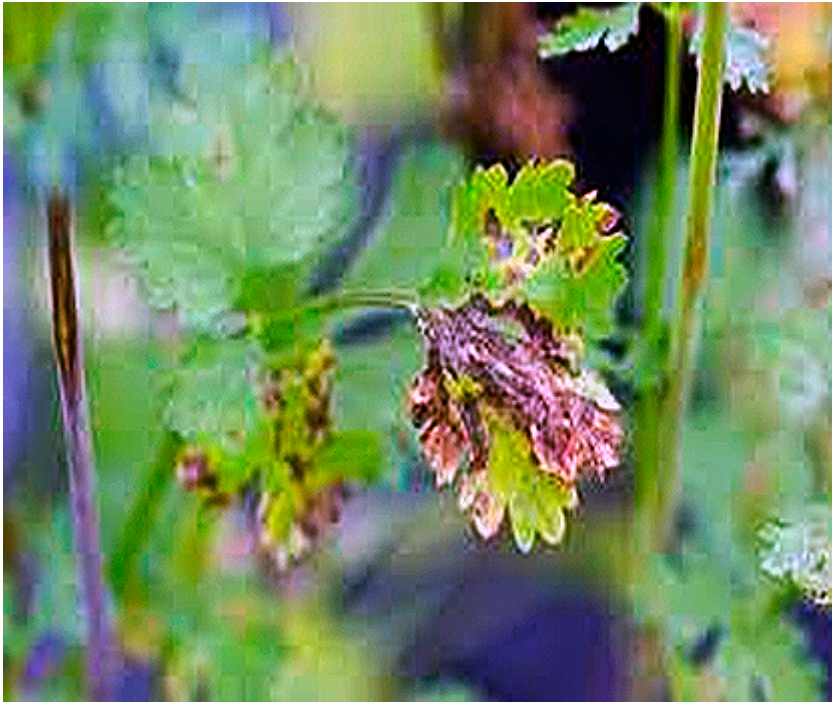
Fuente: <https://www.gardencultura.com/huerta-y-huerto/cilantro-cilantro/>.

Mancha bacteriana (*Pseudomonas syringae*)

Esta enfermedad es considerada la más importante del cilantro; produce lesiones que consisten en nervaduras delimitadas y angulares de la hoja,

que en primer lugar están en forma de hojas translúcidas y más adelante y en condiciones secas, las manchas se vuelven de color café o negro (Fig. 178). Cuando el ataque es severo, las manchas de la hoja pueden unirse y causar un marchitamiento. El patógeno se encuentra en la semilla, por lo que la enfermedad se propaga a través de la semilla contaminada (Dennis y Wilson, 1997).

Fig. 178. Mancha bacteriana del cilantro *Pseudomonas syringae*.



Fuente: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/677758/7_Seminario_Control_fitosanitario_en_Hortalizas_y_alternativas_org_nicas.pdf

17. APIO

17.1. Plagas

Gusanos trozadores (*Agrotis spp.*)

Las larvas del insecto devoran las hojas tiernas de las plántulas durante la noche y se esconden en el suelo, entre las hojas secas, durante el día (Fig. 179). Si la planta está recién trasplantada, destrozarán también la raíz.

Fig. 179. Gusano trozador *Agrotis spp.*



Fuente: <https://plantasflores.com/animales/agrotis-ipsilon/>.

Mosca del apio (*Phylophyla heraclei* L.)

La mosca del apio pone los huevos en la hoja de la planta y cuando las larvas salen, excavan galerías en su interior dañando la epidermis y secando los tejidos (Fig. 180). Los daños son más visibles en las plantas jóvenes, en las cuales ocasionan los mayores estragos.

Fig. 180. Mosca de apio *Phylophyla heraclei*.



Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Celery_fly_%28Euleia_heraclei%29_%2816632176803%29.jpg

Minador de la hoja (*Liriomyza huidobrensis*)

Las larvas producen minas continuas y serpenteantes que difieren en forma y posición. Forma minas a lo largo de las nervaduras centrales y laterales de las hojas; además, las larvas del estadio avanzado se pueden encontrar minando las superficies inferiores de las hojas, *mesófilo esponjoso*, donde se ubican los cloroplastos, y algunas veces en el pecíolo (Fig. 181; DGSV-CNRF, 2021).

Fig. 181. Minador de la hoja del apio *Liriomyza huidobrensis*.



Fuente: https://www.zerimarlaboratoire.com/patogenos-3/minador-en-apio?srsIid=AfmBOooHC1IU_Fkc42WfJukBT21Gok_CM5-KjfSBTl31DGj_94iEEX8R&lightbox=dataItem-lus9t1n3.

Gusano defoliador (*Spodoptera exigua*)

La hembra se alimenta del néctar o las frutas en fermentación. Las larvas eclosionan en una semana y se alimentan vorazmente de las plantas que

las rodean (Fig. 182). Si las condiciones son favorables, se desarrollan miles de gusanos. Cuando son consumidas las plantas de un área, las hordas hambrientas se mueven en *ejércitos* para encontrar un nuevo aprovisionamiento.

Fig. 182. Gusano defoliador *Spodoptera exigua*.



Fuente: <https://www.plagasagricolas.es/plagas/orugas/spodoptera-exigua-larva/>

17.2. Enfermedades

Marchitez (*Fusarium oxysporum*)

La enfermedad es una de las más destructivas del apio y disminuye significativamente la producción final. Un síntoma de la fusariosis que se puede observar en las plantas infectadas es una decoloración marrón anaranjada del xilema en los tallos, la corona y las raíces. Las plantas se tornan cloróticas o amarillentas y mueren gradualmente (Fig. 183). Si los resultados del análisis del suelo son positivos por este hongo, es mejor

no plantar apio en ese terreno o utilizar variedades de apio resistentes al patógeno, plantar en invierno o principios de primavera (Wikifarmer, 2025).

Fig. 183. Marchitez del apio por *Fusarium oxysporum*.



Fuente: <https://experience.arcgis.com/experience/1e6014e6634948808a283d0a3b147bfe/page/Apii/>.

Mildiu (*Plasmopara nivea*)

Las plantas infectadas muestran una mancha clara sobre la que luego se desarrolla una capa harinosa (parecida al polvo), especialmente en las hojas de la planta que reciben sombra (Fig. 184). Las manchas se expanden hasta cubrir grandes porciones del limbo foliar, ocasionando una reducción significativa en la fotosíntesis. Conforme avanza la infección, los tejidos afectados se necrosan, se tornan de color pardo y pueden secarse completamente, lo que lleva a una defoliación prematura. En condiciones de alta humedad relativa y temperaturas templadas, el patógeno prolifera con rapidez, afectando también tallos jóvenes y estructuras florales, comprometiendo el rendimiento del cultivo si no se aplica un manejo fitosanitario oportuno y eficaz.

Fig. 184. Mildiu del apio *Plasmopara nivea*.



Fuente: <https://www.plagasagricolas.es/plagas/alternaria-en-apio/>.

Tizón foliar (*Cercospora apii*)

La enfermedad es causada por un hongo. En la hoja aparecen manchas amarillas y éstas crecen rápidamente (Fig. 185). El hongo se encuentra en el suelo y se transmite por el viento o agua. Las plantas atacadas crecen lentamente y las hojas afectadas se secan, disminuyéndose el rendimiento de la cosecha.

Fig. 185. Tizón foliar por *Cercospora apii*.



Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/Cercospora_apii

Mancha foliar (*Septoria apícola*)

El hongo desarrolla una enfermedad en el apio con la capacidad de producir pérdidas económicas relevantes. Las plantas recién nacidas pueden morir si las condiciones para el desarrollo de la enfermedad coinciden con la germinación de las semillas, aunque lo más frecuente es que las hojas basales de las plantas adultas y enfermas muestren manchas de contorno más o menos circular, de 1 a 10 mm de diámetro, de color pajizo y orladas de un borde pardo rojizo (Fig. 186). Cuando las manchas son numerosas pueden coincidir unas con otras, resultando de ello la necrosis y muerte de la hoja. En el centro de las manchas se pueden apreciar unos pequeños puntos negros que corresponden a fructificaciones del hongo.

Fig. 186. Mancha foliar por *Septoria apícola*.



Fuente: <https://plantwiseplusknowledgebank.org/doi/10.1079/pwkb.20207800321>.

18. BETABEL

18.1. Plagas

Gallina ciega (*Phyllophaga spp.*)

Las larvas de gallina ciega, gusano blanco o nixticuilt, se alimentan de semillas, raíces de las plántulas, raíces y tubérculos de las plantas adultas de hortalizas, ocasionando su muerte y la reducción en el número de plantas del cultivo. En betabel los daños en las raíces tuberosas de betabel rojo consisten en perforaciones o agujeros y mordeduras parciales, que afectan el rendimiento y la calidad de la parte comestible (Fig. 187; DGSV-CNRF, 2020).

Fig. 187. Larva, y betabel perforado por *Phyllophaga spp.*





Gusanos trozadores (*Agrotis*, *Feltia* y *Prodenia*)

Los gusanos trozadores o rosquillas de los géneros *Agrotis*, *Feltia* y *Prodenia*, atacan a las plántulas de muchas especies de hortalizas como el betabel. Los gusanos cortan el talluelo de las plántulas para alimentarse de las hojas tiernas, causando bajas en la población de plantas del cultivo (Fig. 188; Cristobal, 2005).

Fig. 188. Gusano trozador o rosquilla del betabel
Agrotis, Feltia y Prodenia.



Pulga saltona (*Chaetocnema confinis*)

Las larvas de la pulga saltona se alimentan de las raíces de las plantas, mientras los adultos consumen las hojas y tallos de las plantas, principalmente, haciendo agujeros y pequeñas minas, lo cual disminuye la capacidad de desarrollo de los cultivos y el crecimiento de los frutos y tubérculos (Fig. 189; AIMCRA, 2000).

Fig. 189. Pulga saltona *Chaetocnema confinis*.



Fuente: <https://hidroponia.mx/pulga-saltona-conoce-la-plaga-que-puede-dejarte-sin-produccion/>

Diabrotica (*Diabrotica* spp.)

Existen muchas especies del género *Diabrotica* que afectan a las hortalizas, entre las que se encuentra *D. balteata* (Fig. 190). Los adultos de este insecto se alimentan de las hojas, y en ocasiones de inflorescencias de las plantas hospedantes, haciendo agujeros redondos de contornos irregulares, en la mayoría de los casos no llegan al borde de las hojas y permiten identificar, por esas lesiones, la incidencia de la plaga (DGSV-CNRF, 2016). Cuando el ataque es intenso, los orificios se unen y provocan la pérdida de un área mayor de la planta (Méndez, 2007).

Fig. 190. Adulto de *Diabrotica balteata*.



Fuente: https://www.researchgate.net/figure/Figura-21-Adulto-de-Diabrotica-balteata_fig17_324174029

Gusano falso medidor (*Trichoplusia ni*)

Las larvas se alimentan del follaje, produciendo agujeros irregulares de tamaño considerable, reduciendo el área foliar (Fig. 191). Los primeros instares se alimentan respetando la epidermis superior de la hoja; mientras,

los últimos se alimentan sin afectar el borde de las hojas. Son voraces cuando alcanzan su máximo desarrollo y su presencia se puede detectar, debido a la acumulación de grandes cantidades de material fecal en el sitio de alimentación (Martínez-González *et al.*, 2006).

Fig. 191. Gusano falso medidor *Trichoplusia ni*.



Fuente: https://www.ecured.cu/Gusano_falso_medidor.

Gusano defoliador (*Spodoptora exigua*)

Esta plaga se presenta en la época de primavera-verano, alimentándose del follaje y causando daños en la producción de azúcares al reducir el área foliar del betabel (Fig. 192; Alvarado *et al.*, 2011).

Fig. 192. Gusano defoliador en plántulas de betabel y hojas perforadas por el ataque del insecto *Spodoptora exigua*.



Fuente: <https://www.koppert.mx/plagas-en-plantas/gusanos/gusano-soldado/>

Pulgon (*Aphis fabae* y *Myzus persicae*)

El pulgón negro del haba, *Aphis fabae*, no producen daños importantes en la planta de betabel, pero si puede producir su disminución. Las hembras llegan al cultivo durante el mes de mayo y se reproducen en él, formando colonias densas, especialmente en el cogollo de las plantas (Fig. 193). A medida que la población de insectos aumenta, las colonias se van cubriendo de una mielecilla que las protege de los insecticidas. Los pulgones producen daños directos e indirectos en caso de poblaciones altas por transmisión del Virus del Amarilleo del Betabel, *BYV por sus siglas en inglés*, (AIMCRA, 2000; Asaja Cádiz, 2020). En general los pulgones son transmisores de virus, un caso notorio es el pulgón verde del duraznero, *Myzus persicae*, que transmite más de 120 virus de forma natural (Nuez *et al.*, 2001).

Fig. 193. Cogollo de la planta infestado de pulgón negro *Aphis fabae* y *Myzus persicae*.



Fuente: <https://www.asajacadiz.org/2020/03/31/incidencias-plagas-y-enfermedades-46/>.

Babosas (*Limax spp.* y *Deroceras spp.*)

Las babosas son moluscos de cuerpo carnoso, cubiertas de sustancias pegajosas que al deslizarse por una superficie dejan una baba brillante; son parecidas a los caracoles, pero no tienen caparazón (Cañedo *et al.*, 2011). Estos moluscos terrestres son considerados plaga, debido a los daños que causan en los jardines, hortalizas y frutales, producto de su alimentación *polífaga*; el daño a las plantas producto de su alimentación se ocasiona durante la noche (INIA, 2020). En el betabel se ha observado que las larvas como los adultos, se alimentan de los tejidos del tubérculo, principalmente en sitios sombreados y con alta humedad del suelo (Fig. 194).

Fig. 194. Betabel atacado por babosas *Limax spp.* y *Deroceras spp.*



18.2 Enfermedades

Ahogamiento de plántulas (*Aphanomyces cochloides*, *Pythium spp.* y *Phoma betae*)

La enfermedad es ocasionada por varios hongos, pero los más comunes son *Aphanomyces cochloides*, *Pythium spp.* y *Phoma betae*. El principal síntoma

de la enfermedad es el ennegrecimiento y estrangulamiento de la raíz a nivel del suelo y la pudrición puede extenderse hasta la base de los cotiledones de la plántula; finalmente produce marchitamiento y muerte de la plántula (Fig. 195). Los hongos también ocasionan damping-off pre-emergente, muerte del embrión de la semilla y fallas en la emergencia de las plántulas (AIMCRA, 2000).

Fig. 195. Ahogamiento de plántulas
Aphanomyces cochloides, *Pythium spp.* y *Phoma betae*.



Fuente: <https://prod.senasica.gob.mx/ALERTAS/inicio/pages/single.php?noticia=3939>

Marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*)

La enfermedad se presenta normalmente al final del ciclo vegetativo del cultivo de betabel. Las plantas atacadas por el patógeno muestran un marchitamiento generalizado, el follaje se torna flácido y amarillento;

al sacar las plantas del suelo, se observa una pudrición seca en la raíz principal y raíces secundarias (Messiaen *et al.*, 1995; Fig. 196).

Fig. 196. Plantas de betabel con marchitez por *Fusarium oxysporum*.



Mildiu (*Peronospora farinosa*)

Los síntomas visibles de la enfermedad son manchas amarillentas en el haz de la hoja; las manchas corresponden a un crecimiento vellosos en el envés

de la misma, que son las estructuras reproductivas del patógeno *esporangióforos* y *esporangios*, de ahí el nombre de *cenicilla vellosa* (Agrios, 2005). En plantas jóvenes, el ataque se caracteriza por la invasión generalizada de la base de las hojas, que se cubren por completo de mildiu, estas se recubren de ampollas ocasionando un retraso en el crecimiento de la planta (Fig. 197; Messiaen *et al.*).

Fig. 197. Mildiu de la remolacha *Peronospora farinosa*.



Fuente: <https://www.zerimarlaboratoire.com/patogenos-3/mildiu-remolacha>

Cenicilla polvorienta (*Erysiphe betae*)

La enfermedad se caracteriza por sus signos que corresponden a las estructuras vegetativas y reproductivas del hongo causal *micelio*, *conidióforos* y *conidios*; estos comienzan como manchas blanquecinas sobre el haz de las hojas, que al avanzar su crecimiento se unen e invaden completamente la hoja. La presencia

del hongo le da a la lesión una coloración blanca de consistencia polvosa como ceniza, de ahí el nombre común de la enfermedad (Agris, 2013; Fig. 198).

Fig. 198. Cenicilla polvorienta del betabel *Erysiphe betae*.



Viruela de la hoja (*Cercospora beticola*)

Enfermedad caracterizada por pequeñas manchas redondas en las hojas que van de 2 a 5 mm de diámetro, pudiendo llegar a 1 cm. La mancha presenta un borde castaño oscuro o púrpura y halo clorótico. En el centro de la lesión puede haber presencia de un crecimiento fungoso oscuro (Fig. 199). Cuando varias manchas se unen se transforman en un tizón. El hongo también puede afectar pecíolos y tallos de plantas viejas. Las hojas

inferiores son las que se enferman primero y las que resultan afectadas mayormente; la enfermedad puede ser grave en plantas adultas y en etapa de floración (AIMCRA, 2000).

Fig. 199. Mancha o viruela de la hoja *Cercospora beticola*.



Fuente: <http://www.empresaagraria.com/wp-content/uploads/2018/03/Cercospora-OK-1024x683.jpeg>.

Mancha foliar (*Alternaria tenuis*)

El hongo *Alternaria tenuis* es un patógeno secundario que afecta las hojas viejas o débiles por el ataque de hongos patógenos de la raíz. En las hojas afectadas se observan manchas pardas, de forma irregular y limitadas

por las nervaduras (Fig. 200; AIMCRA, 2000); la necrosis avanza hacia el centro de la hoja hasta secarla por completo. Sobre el tejido muerto se aprecia un polvo parduzco o negro que corresponde a las esporas del hongo (Agrios, 2013).

Fig. 200. Mancha foliar por *Alternaria tenuis*.



Nematodos agalladores de la raíz (*Nacobbus aberrans* y *Meloidogyne incognita*)

Las agallas radiculares del betabel son ocasionadas por dos especies de fitonematodos: *Nacobbus aberrans* (Fig. 201) y *Meloidogyne incognita* (Fig. 201), el primero se conoce como “falso nematodo agallador de la raíz” y el segundo como “nematodo agallador de la raíz” (Agrios, 2013). La presencia de los nematodos, causa alteraciones graves en la planta porque obstruyen el transporte de agua y nutrientes al resto de la planta, lo que ocasiona que el betabel presente síntomas, como: poco desarrollo de la parte aérea o achaparramiento, marchitez parcial o total, deformación de la raíz

y en algunos casos la muerte de las plantas, mismos que ocasionan pérdidas de consideración en el rendimiento del cultivo (Medina-Molina, 2013). Aunque, los síntomas característicos son la formación de abultamientos o agallas en la raíz principal y raíces secundarias de las plantas atacadas (Medina-Molina, 2018)

Fig. 201. Agallas radiculares causadas por los fitonematodos *Nacobbus aberrans*, y *Meloidogyne incognita*.



19. ESPINACA

19.1. Plagas

Gusano trozador (*Agrotis spp.*)

Los daños ocasionados por estos gusanos se presentan en las plántulas cortadas a nivel del cuello, sobre todo, en almácigos y campos recién sembrados (Fig. 202; Molina, 2000).

Fig. 202. Gusano trozador *Agrotis spp.*



Fuente: Plantasflores.com

Diabrotica (Diabrotica spp.)

Los adultos perforan las hojas y pueden transmitir virus, mientras que las larvas se alimentan de las raíces. Entre las especies que atacan hortalizas está *Diabrotica balteata* (Molina, 2000; Fig. 203).

Fig. 203. Adulto de *Diabrotica balteata*.



Fuente: <https://www.inaturalist.org/photos/141148889>

Gusano medidor (*Pseudoplusia eneludens*)

Las larvas del insecto realizan ataques o comeduras irregulares en las hojas, entre las nervaduras y por los bordes (Fig. 204; Molina, 2000).

Fig. 204. Gusano medidor *Pseudoplusia eneludens* en hoja de espinaca.



Pulgones (*Aphis fabae* y *Myzus persicae*)

Los pulgones forman colonias en el envés de las hojas de las plantas; estos insectos succionan la savia de la planta, provocando el enrollamiento del follaje (Fig. 205). El ataque de pulgones en estado muy avanzado de desarrollo de la espinaca y cercano a su recolección, puede afectar

comercialmente toda la producción, debido al aspecto desagradable que toman las hojas (Molina, 2000).

Fig. 205. Colonia de pulgones infestando el follaje de espinaca *Aphis fabae* y *Myzus persicae*.



Fuente: Laraflor.es.

Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)

Los adultos y ninfas de mosquita blanca succionan la savia del envés de las hojas. Producen una mielecilla que ocasiona *fumagina* o *negrilla* en las hojas.

Ocasionalmente ocasionan debilitamiento general de la planta y transmiten virus fitopatógenos (Fig. 206; Molina, 2000).

Fig. 206. Adulto de mosquita blanca *Bemisia tabaci*.



Fuente: Bioacció.com.

Babosas (*Agriolimax spp.*)

Las babosas son moluscos de cuerpo carnoso, cubiertas de sustancias ligosas que al deslizarse por una superficie dejan una baba brillante;

son parecidas a los caracoles, pero sin caparazón. Los adultos y estados juveniles se alimentan de los tejidos de las plantas, principalmente de hojas y tallos (Fig. 207; Cañedo *et al.*, 2011).

Fig. 207. Babosa alimentándose de hojas de hortalizas
Agriolimax spp.



Fuente: Flor.ebizar.com.

19.2. Enfermedades

Ahogamiento y secadera de plántulas (*Rhizoctonia solani*, *Pythium spp.*, *Phytophthora spp.* y *Fusarium spp.*)

Los principales síntomas de damping-off son fallas en la germinación de la semilla, necrosis y estrangulamiento del cuello, *ahogamiento*, y muerte de la plántula (Fig. 208).

Fig. 208. Síntomas y daños de ahogamiento o secadera de plántulas *Rhizoctonia solani*, *Pythium spp.*, *Phytophthora spp.* y *Fusarium spp.*



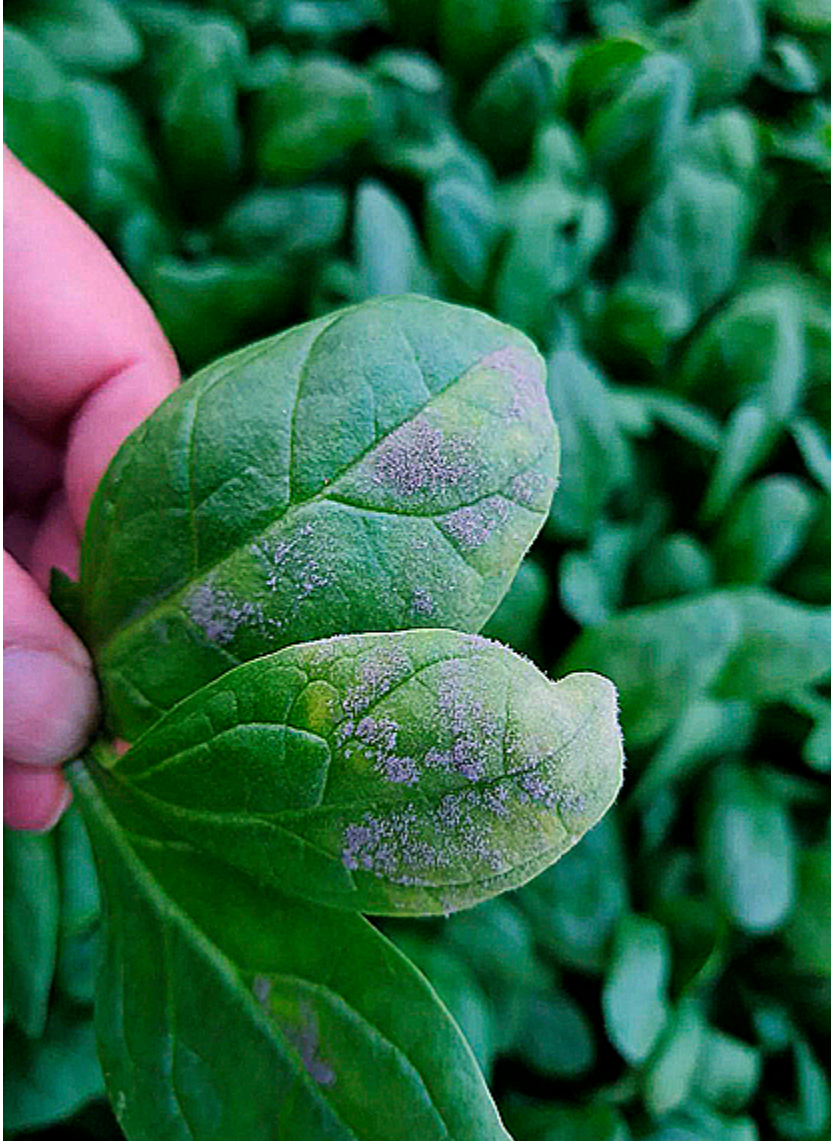
Fuente: <https://universitam.com/academicos/noticias/las-espinacas-estan-en-problemas-por-una-enfermedad-fungica-paralizante-llamada-marchitez-por-fusarium/>

Mildiu o cenicilla vellosa (*Peronospora farinosa*)

En el haz de la hoja aparecen manchas de contorno indefinido, con un color verde pálido que más tarde se torna amarillo. Mientras que en el envés

estas manchas se cubren de un abundante moho gris violáceo (Fig. 209). La enfermedad se desarrolla con alta humedad relativa y temperatura baja (Agrios, 2005).

Fig. 209. Manchas cloróticas en el haz, envés y esporulación de la hoja *Peronospora spp.*



Fuente: <https://agrobasesapp.com/argentina/disease/mildiudelaespina-1>

Roya blanca (*Albugo candida*)

En el envés de las hojas se observan pústulas de color blanco, como vejigas circulares o alargadas, de unos 3 mm de diámetro o longitud. Mientras que, en correspondencia con las pústulas en el haz de las hojas, se aprecia una zona clorótica (Fig. 210).

Fig. 210. Roya blanca *Albugo candida*.



Fuente: <https://agrobasesapp.com/argentina/disease/falsa-roya-blanca-de-las-cruciferas-1>

Mancha foliar (*Alternaria spp.*)

Las hojas presentan manchas necróticas, redondas, grisáceas o marrones con anillos concéntricos, las cuales están rodeadas de un halo rojizo. La coloración oscura del centro de las manchas se debe a la formación de esporas del hongo (Fig. 2011; Cañedo *et al.*, 2011).

Fig. 211. Mancha foliar por *Alternaria* spp.



Fuente: Buddhagenetics.com

20. ACELGA

20.1. Plagas

Gusanos trozadores (*Agrotis*, *Feltia* y *Prodenia*)

Los “gusanos trozadores” o “rosquillas” de los géneros *Agrotis*, *Feltia* y *Prodenia*, generalmente atacan a las plántulas de muchas especies de hortalizas como la acelga. Estos gusanos cortan el talluelo de las plántulas para alimentarse de las hojas tiernas, causando bajas en la población de plantas del cultivo (Fig. 212).

Fig. 212. Daños de gusano trozador de hortalizas *Agrotis*, *Feltia* y *Prodenia*.



Fuente: <https://ephytia.inra.fr/es/C/5903/Ensaladas-Otras-plagas-teluricos>.

Gusano defoliador (*Spodoptora exigua*)

Esta plaga se presenta en la época de primavera-verano, se alimenta vorazmente del follaje de plantas, ocasionando daños importantes como la defoliación del cultivo (Fig. 213).

Fig. 213. Daños en la hoja por *Spodoptora exigua*.



Fuente: <https://biochemtech.eu/products/beet-armyworm-spodoptera-exigua>

Pulgón negro (*Aphis fabae*)

El pulgón negro es una plaga común que puede atacar la acelga, causando daños como amarilleamiento, deformación de las hojas y retraso en el crecimiento (Fig. 214). Se trata de un pequeño insecto de color negro que se alimenta de la savia de las plantas, lo que debilita a la acelga.

Fig. 214. Pulgón negro de la acelga, *Aphis fabae*.



Fuente: https://www.freepik.es/fotos-premium/pulgón-negro-plano-ancelga_362861880.htm.

20.2. Enfermedades

Mildiu (*Peronospora farinosa*)

Las hojas centrales presentan color más claro, deformándose, con apariencia más o menos rizada. El envés queda cubierto por un moho gris o violáceo de aspecto aterciopelado (Fig. 215).

Fig. 215. Mildiu de la acelga *Peronospora farinosa*.



Fuente: <https://plantwiseplusknowledgebank.org/doi/10.1079/pwkb.species.39705>.

Viruela de la hoja (*Cercospora beticola*)

En las hojas aparecen pequeñas manchas redondas de unos 3 mm de diámetro; al principio el centro de la mancha es grisáceo, pero después se forman unos puntitos negros (Fig. 216). Toda la superficie de las hojas puede quedar cubierta por las manchas que se van secando.

Fig. 216. Viruela de la hoja *Cercospora beticola*.



Fuente: <https://agrobasesapp.com/argentina/disease/viruela-de-la-aceituna-y-la-remolacha-1>.

21. LECHUGA

21.1. Plagas

Gusano trozador (*Agrotis spp.*)

El gusano gris es una larva de gran tamaño que suele encontrarse en zonas frescas y húmedas, se alimenta de noche y durante el día permanece enterrada en el suelo (Fig. 217). Ataca la base de los talluelos y las raíces, llegando a secarlas y provocando la caída de la plántula (NEVAL, 2018).

Fig. 217. Gusano gris o rosquilla *Agrotis spp.*



<https://cesaraustralia.com/pestnotes/caterpillars/cutworm/>

Gusano defoliador (*Spodoptera exigua*)

Los gusanos defoliadores producen pequeños agujeros en las hojas, causando defoliación de las plantas. Su ataque comienza destruyendo el envés de la hoja, donde suele esconderse, pero al crecer, sus mandíbulas

adquieren capacidad de comer la hoja de arriba abajo y llegan a la epidermis de la misma. Pueden destruir la yema apical de crecimiento, deteniendo el desarrollo de la planta (NEVAL, 2018; Fig. 218).

Fig. 218. Gusano defoliador de la lechuga *Spodoptera exigua*.



Fuente: <https://www.syngenta.es/blog/como-afectan-los-danos-de-plagas-en-el-cultivo-de-lechuga>.syngenta.es/blog/como-afectan-los-danos-de-plagas-en-el-cultivo-de-lechuga.

Mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)

Este insecto suele encontrarse en el envés de las hojas debido a su mayor porosidad, que la hace más accesible a su aparato bucal chupador (Fig. 219). Prefiere climas templados y húmedos, siendo más común encontrarlo en primavera y verano. La mosquita blanca se alimenta de la savia de las plantas, de sus nutrientes y agua. Esto debilita las plantas y produce decoloración de las hojas y finalmente su caída. Además, las mosquitas producen una melaza pegajosa que se convierte en caldo de cultivo de una gran variedad de hongos que producen la fumagina (NEVAL, 2018).

Fig. 219. Mosquita blanca de los invernaderos
Trialeurodes vaporariorum.



Fuente: <https://certisbelchim.es/eliminar-la-mosca-blanca-en-hortícolas-de-invernadero/>.

Pulgón de la lechuga (*Nasonovia ribisnigri*)

Los daños que provocan los pulgones en la lechuga son de dos tipos: directos por las picaduras y succiones que realizan en los tejidos que parasitan cuya intensidad y consecuencias pueden ser graves si el ataque es en plantas pequeñas, e indirectos por ser transmisores eficientes de muchos virus, algunos de ellos de importancia económica (Morato, 2000). Los pulgones hacen picaduras y producen pequeños agujeros en la hoja, pueden llegar

a enrollar los extremos hacia dentro (Fig. 220). El contagio suele producirse desde las hojas exteriores hacia el interior de la planta, la cual se debilita y termina por morir (NEVAL, 2018).

Fig. 220. Pulgón de la lechuga *Nasonovia ribisnigri*.



Fuente: <https://www.idainature.com/noticias/biocontrol-agricola/pulgon-en-lechuga-que-es-y-como-combatirlo-de-forma-natural/>.

Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Es una de las plagas más importantes de la lechuga, dado que puede transmitir virus patógenos como el virus del bronceado del tomate. Es un tipo de insecto que vive en las hojas en sus primeras etapas, pero cuando madura, cae al suelo o sobre las hojas inferiores. Sus picaduras para extraer

los líquidos de las células vegetales producen decoloración, deformación y finalmente necrosis de las hojas, que mueren rápidamente (NEVAL, 2018; Fig. 221).

Fig. 221. Manchado blanco de la hoja por el ataque de trips *Frankliniella occidentalis*.

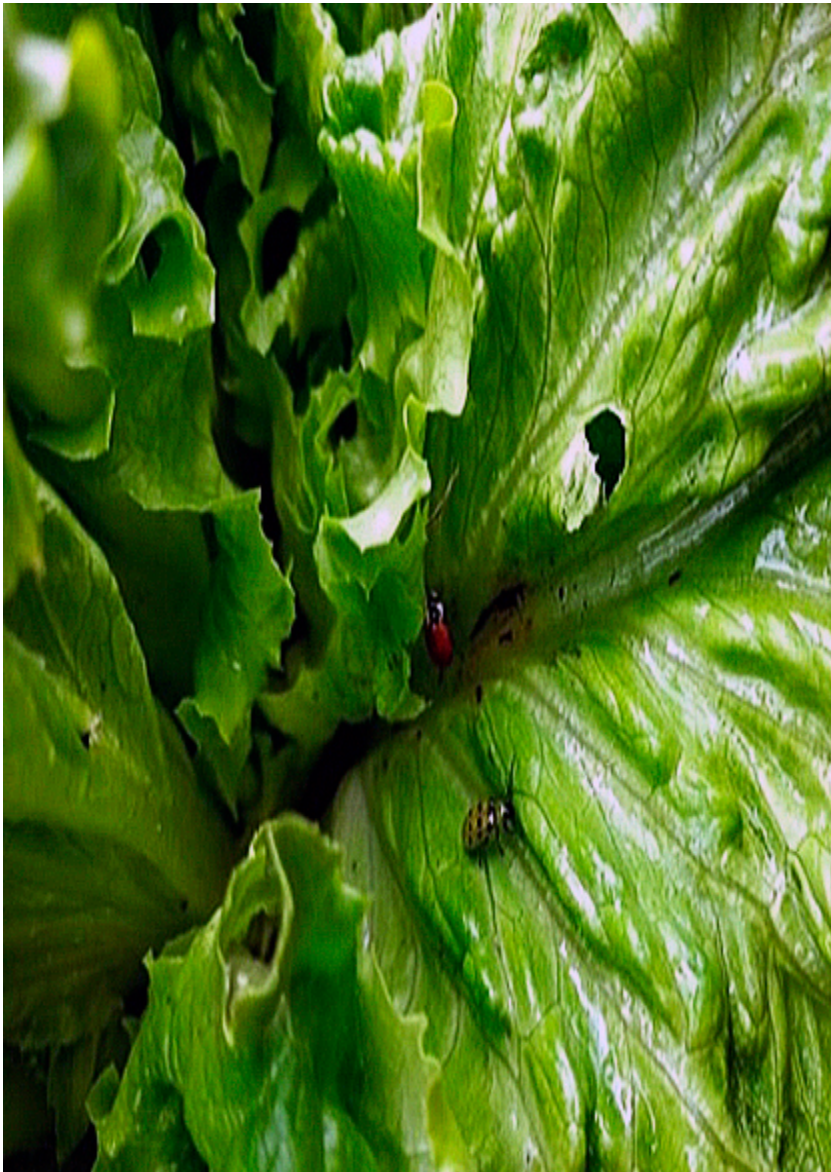


Fuente: <https://www.agromatica.es/plagas-y-enfermedades-de-la-lechuga/>.

Diabrotica (*Diabrotica spp.*)

Son insectos masticadores y su comportamiento es muy parecido al del pulgón (Fig. 222). Al igual que pasa con el pulgón, el productor no le da la importancia hasta que el daño es visible y por lo tanto irreversible

Fig. 222. Adulto de diabrotica en follaje de lechuga *Diabrotica spp.*



Moluscos gasterópodos (*caracoles y babosas*)

El daño es similar al que realizan los gusanos, aunque su presencia se nota por el rastro plateado de su baba, que van dejando al caminar, cuando es excesivo el rastro y los daños producidos, podemos identificarlo como una plaga de caracoles (Fig. 223). Aunque solo se localice a los más pequeños de la especie, lo cierto es que pueden ser tan voraces como los caracoles adultos, realizando grandes daños en nuestras plantas o brotes nuevos.

Fig. 223. Babosas o caracoles consumiendo hojas de lechuga.



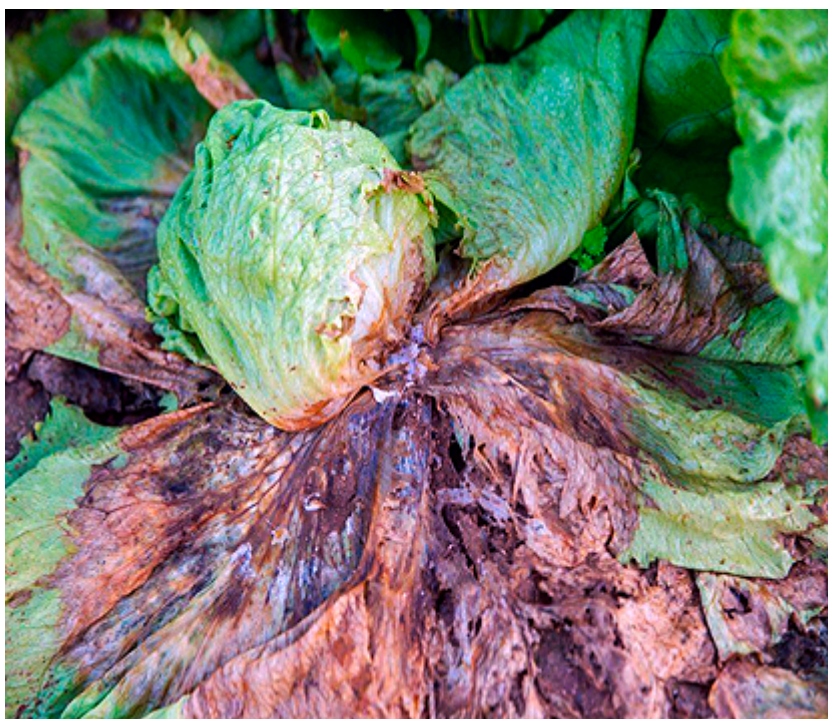
Fuente: <https://www.ne-val.com/plagas-enfermedades-mas-importantes-lechuga/>.

21.2. Enfermedades

Pudrición blanca del tallo (*Sclerotinia sclerotiorum*)

El síntoma inicial de la enfermedad es la marchitez de las hojas externas de la planta, lo cual generalmente ocurre cuando el cultivo se acerca a la madurez; este síntoma indica que la corona o base de la planta ha sido infectada (Fig. 224). Al avanzar la infección, la corona desarrollará una pudrición acuosa, suave, de color café seguida por el desarrollo de un crecimiento blanco algodonoso que eventualmente destruye el tejido y provoca que la planta muera (Mersha, 2016; Velásquez-Valle y Reveles-Torres, 2017).

Fig. 224. Planta marchita por *Sclerotinia sclerotiorum*; micelio y escrecios del hongo en la base del tallo.



Fuente: <https://www.syngenta.es/blog/como-podemos-prevenir-y-controlar-la-esclerotinia-en-lechuga> Pudrición gris (*Botrytis cinerea*)

Este hongo tiene un aspecto marrón a grisáceo con vellosoidad, también es conocido como moho gris. Es más común en climas templados con una humedad ambiental elevada. Durante el invierno, el hongo hiberna en el suelo en forma de esclerocios. En la lechuga produce la necrosis,

reblandecimiento y pudrición de hojas y tallos, principalmente (Fig. 225). La infección se produce a través de heridas en la planta, causadas por insectos, labores culturales, etc. (NEVAL, 2018).

Fig. 225. Pudrición gris de la lechuga *Botrytis cinérea*.



Fuente: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2022/07/19/pudricion-gris-en-lechuga/>.

Mildiu o cenicilla vellosa (*Bremia lactucae*)

Es un oomicete parasítico que causa la enfermedad conocida como mildiu de la lechuga. Puede infectar mediante esporangios producidos de forma asexual, por oosporas producidas de forma sexual o por micelio vegetativo,

que se propaga por los espacios intercelulares. Aparecen manchas amarillentas en las zonas intervenales de las hojas exteriores que después se recubren de un micelio grisáceo (Fig. 226). Las hojas se desecan y pueden llegar a necrosar o pudrirse. Pueden ser afectadas por este microorganismo en cualquier etapa de su desarrollo, pero las plantas más jóvenes mueren más rápidamente (NEVAL, 2018).

Fig. 226. Mildiu de la lechuga *Bremia lactucae*.



Fuente: <https://www.syngenta.es/blog/como-podemos-prevenir-y-controlar-la-esclerotinia-en-lechuga>

Antracnosis (*Microdochium panattoniana*)

Este fitopatógeno produce una enfermedad conocida como antracnosis. Suele aparecer sobre las hojas más viejas de la planta, mucho antes que en el resto. Suele alojarse en el nervio central, en el peciolo y en el limbo. Suele actuar en primavera y en verano. Sobre las hojas aparecen manchas amarillentas con el margen rojizo o necrótico. El margen rojizo se va expandiendo hacia el interior, necrosando la mancha, que se convierte

en un agujero (NEVAL, 2018). Los daños provocados por la enfermedad no son muy graves, pero afectan la estética y calidad comercial del producto (Fig. 227).

Fig. 227. Antracnosis de la lechuga *Microdochium panattoniana*.



Fuente: <https://www.agromatica.es/plagas-y-enfermedades-de-la-lechuga/>.

Mancha foliar (*Alternaria dauci*)

Los síntomas de la enfermedad aparecen como manchas oscuras y redondeadas con círculos concéntricos en las hojas (Fig. 228). Estas manchas necróticas aparecen primero en las hojas inferiores de la planta y se extiende a partir de ahí. Puede causar la caída de las hojas y la muerte precoz (NEVAL, 2018).

Fig. 228. Mancha foliar de la lechuga *Alternaria dauci*.



Fuente: <https://www.groho.es/post/enfermedades-causadas-por-hongos-en-la-lechuga>.

Mancha foliar (*Septoria lactucae*)

Es un hongo patógeno de las hojas de las lechugas. Requiere de épocas de humedad. El patógeno suele afectar primero a las hojas más viejas de la planta. Produce manchas pequeñas e irregulares sobre la parte inferior

de las hojas de la lechuga. Conforme se desarrolla el hongo, estas manchas pueden llegar a ser necróticas (NEVAL, 2018; Fig. 229).

Fig. 229. Mancha foliar por *Septoria lactucae*.



Fuente: <https://ephytia.inra.fr/es/C/5854/Ensaladas-Septoriosis-Septoria-lactucae>.

22. FRIJOL EJOTERO

22.1. Plagas

Gallina ciega (*Phyllophaga spp.*)

Los daños son causados por las larvas al alimentarse de las raíces de las plantas en desarrollo (Fig. 230). Es común encontrar plantas con todo el sistema radicular destruido en el mes de septiembre a octubre. Los síntomas que presenta una planta afectada por gallina ciega es un follaje amarillento que posteriormente se torna marchito, para finalmente secarse, especialmente si las condiciones son cálidas y secas (Mena y Velásquez, 2010).

Fig. 230. Gallina ciega del frijol *Phyllophaga spp.*



Fuente: <https://www.koppert.mx/plagas-en-plantas/coleopteros/gallina-ciega/>

Diabrotica (*Diabrotica balteata* y *D. undecimpunctata*)

Existen varias especies de diabrotica que se alimentan del frijol; pero, es *D. balteata* la más importante para este cultivo. Los adultos se alimentan de las hojas, y en ocasiones de inflorescencias de las plantas hospedantes, realizando agujeros redondeados de contornos irregulares, que en la mayoría de los casos no llegan al borde de las hojas y permiten identificar, por esas lesiones, la incidencia de la plaga (DGSV-CNRF, 2020; Fig. 231).

Fig. 231. Daño causado por diabrotica en hojas de frijol
Diabrotica balteata y *D. undecimpunctata*.



Fuente: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/manejo-integrado-de-plagas-en-la-produccion-de-frijol>.

Mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*)

Las ninfas y adultos sobreviven alimentándose en el envés de las hojas donde succionan la savia (Fig. 232). El follaje se torna color amarillo moteado, seguido de defoliación y muerte de las plantas. Además, ninfas y adultos de la mosquita blanca secretan una sustancia azucarada (mielecilla) que permite el desarrollo de un hongo llamado fumagina reduciendo la actividad fotosintética de las plantas dañadas. Los adultos de mosquita blanca son considerados transmisores de enfermedades producidas por virus, como el Virus Mosaico Dorado del Frijol.

Fig. 232. Mosquita blanca del frijol *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*.



Fuente: <https://www.fps.org.mx/portal/index.php/notas/1467-manejo-integrado-de-plagas-para-controlar-mosquita-blanca-en-frijol>.

Conchuela del frijol (*Epilachna varivestis*)

La conchuela del frijol o borreguillo, es uno de los insectos plaga de mayor importancia económica que ocasiona pérdidas en rendimiento en prácticamente todas las zonas productoras de frijol. Tanto las larvas como los adultos del insecto se alimentan de las hojas, flores y vainas en formación, aunque el daño más importante es sobre las hojas; normalmente se alimentan sobre la superficie de los tejidos de la hoja, por el envés, sólo dejan las nervaduras y parte de la epidermis, el tejido que queda rápidamente muere y se torna de color café (Fig. 233; Mena y Velásquez, 2010)

Fig. 233. Conchuela del frijol *Epilachna varivestis*.



Fuente: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/manejo-integrado-de-plagas-en-la-produccion-de-frijol>.

Picudo del ejote (*Apion godmani*)

Este insecto está considerado entre las plagas más importantes del cultivo de frijol en México. Los daños que causa son principalmente en las semillas de las vainas, ocasionados por las larvas, mientras los adultos provocan algunos daños en el follaje y las flores. En cambio, las larvas se alimentan de las yemas terminales o laterales, y debido a esto las hojas crecen deformes. El daño más importante lo ocasiona la larva en las vainas, ya que al ser perforadas son invadidas por patógenos y se pudren (Fig. 234). El picudo puede llegar a afectar hasta en 90% el rendimiento cuando no combate (Agroproductores, 2020).

Fig. 234. Barrenador o picudo del ejote *Apion godmani*.



Fuente: <https://agroproductores.com/category/plagas-y-enfermedades/plagas/coleopteros/picudos/>.

Pulgones (*Myzus persicae* y *Aphis gossypii*)

Estos pulgones causan daños directos que al succionar la savia de las plantas y provocan una alteración fisiológica que trae como consecuencia bajos rendimientos del cultivo, además de ser transmisores de virus. Estas plagas deben manejarse preventivamente mediante el uso de insecticidas sistémicos

principalmente para evitar la transmisión de enfermedades de tipo viral. Los pulgones son insectos provistos de un aparato bucal picador-chupador con el cual se alimentan de la savia de las plantas. Generalmente son insectos de cuerpo blando, pequeños de tamaño entre 1-10 mm de longitud y de aspecto globoso. Pueden ser alados o sin alas, de coloración variable desde verde claro hasta amarillo y verde oscuro (Fig. 235).

Fig. 235. Pulgón verde *Myzus persicae* y *Aphis gossypii*.



Fuente: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/pulgion-verde-de-la-cebada>

22.2. Enfermedades

Pudriciones de la raíz (*Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Thielaviopsis*, *Sclerotium*, *Aphanomyces*, *Phymatotrichopsis* y *Macrophomina*)

En esta descripción solo se consideran a los dos patógenos: *Rhizoctonia* y *Fusarium* (Mena y Velásquez, 2010). El hongo *Rhizoctonia solani* puede inducir pudrición de la semilla, muerte de plántulas, cáncer en el tallo, pudrición de la raíz y vaina. Los síntomas característicos de las plantas enfermas son lesiones hundidas de color café rojizo que se localizan en la base del tallo de la planta (Fig. 236). Al avanzar la enfermedad las lesiones se agrandan, toman una coloración más oscura y un aspecto más áspero, retardan el desarrollo de la planta y eventualmente pueden matarla (Mena y Velásquez, 2010).

Los síntomas iniciales provocados por *Fusarium solani* aparecen como lesiones rojizas en la raíz una o dos semanas después de la emergencia de la plántula. Con el paso del tiempo las lesiones se agrandan y unen cubriendo la mayor parte de la raíz hasta la línea del suelo, pero no más allá. Estas lesiones no presentan márgenes definidos y pueden acompañarse de fisuras o grietas a lo largo de las heridas. El hongo mata las raíces primarias e incluso la base del tallo, pero no se observa una marchitez pronunciada en el follaje, aunque algunas plantas pueden mostrar achaparramiento, amarillamiento y pérdida prematura del follaje (Mena y Velásquez, 2010).

Fig. 236. Amarillamiento y marchitez en plantas de frijol por *Fusarium oxysporum*.



Fuente: <https://revistacultivar-es.com/articulos/Manejo-de-la-marchitez-por-fusarium-en-frijol>.

Pudrición blanca del tallo (*Sclerotinia sclerotiorum*)

La enfermedad inicia en los tallos, vainas y hojas que están en contacto con el suelo, en los que aparecen pequeñas manchas acuosas o pudriciones que crecen rápidamente; en raras ocasiones, estas manchas pueden aparecer primero en hojas o ramas que no están en contacto con el suelo.

Estas pudriciones son suaves, y el tejido afectado puede desintegrarse si se presiona sobre ellas. Luego Sobre las lesiones el micelio blanquecino con aspecto algodonoso, que tiene la apariencia de un “salivazo”. Después de una semana las ramas, hojas y vainas afectadas mueren adquiriendo un color café claro. Sobre ellas aparecen algunos cuerpos endurecidos, de color gris a negro, con aspecto y forma de excremento de ratas, que se conocen como esclerocios. Las vainas infectadas no producen granos, o forman granos pequeños, arrugados y cafés (Fig. 237).

Fig. 237. Pudrición blanca del tallo y vaina del frijol
Sclerotinia sclerotiorum.





Fuente: <https://kcenter.lallemandplantcare.com/es/espana/proteja-sus-plantas/controlling-sclerotinia-white-mold/>.

Roya o chahuixtle (*Uromyces phaseoli típica*)

El síntoma característico de la enfermedad es la aparición de lesiones circulares de color café rojizo en las hojas y vainas verdes de la planta, aunque inicialmente se presentan como pequeñas manchas blancas, ligeramente levantadas que se transforman en pústulas café rojizas. Las pústulas contienen esporas microscópicas que son responsables de diseminar la enfermedad dentro de una parcela y entre parcelas de frijol. Después de cierto tiempo las pústulas toman una coloración negra debido a la producción de teliosporas para sobrevivir durante el invierno (Fig. 238).

Fig. 238. Manchas cloróticas y pústulas amarillas en hoja de frijol por *Uromyces phaseoli típica*.



Fuente: <https://www.icta.gob.gt/caracterizacionderazas.html>
<https://agrobasesapp.com/mexico/disease/roya-del-poroto-2>.

Antracnosis (*Colletotrichum lindemutianum*)

La enfermedad puede dañar todas las partes aéreas de la planta y también los cotiledones que presentan pequeñas lesiones de color café oscuro a negro. Es más común que las primeras lesiones se formen en el envés de las hojas o en los pecíolos como lesiones angulares o lineales de color oscuro o rojo ladrillo, o bien como pequeños cánceres hundidos en las nervaduras de las hojas. La enfermedad es más visible en las vainas y las primeras lesiones son de color naranja que se transforman en cáncres hundidos, limitados por un anillo negro ligeramente elevado que a su vez se rodea por una franja de color café rojizo (Fig. 239). En el centro de estas se notan puntos de color café claro a rosa que son las estructuras reproductivas del hongo (Mena y Velásquez, 2010).

Fig. 239. Antracnosis de la vaina de frijol
Colletotrichum lindemutianum.



23. HABA

23.1. Plagas

Pulgón negro (*Aphis fabae*)

Las colonias de pulgones cubren el follaje de las plantas, que se vuelve pegajoso por la secreción de la mielecilla del insecto, melaza que atrae a las hormigas. También conocido como el pulgón negro de las habas, es un insecto muy voraz y ocasiona daños importantes daños directos e indirectos, interfiriendo en el normal desarrollo del cultivo como favoreciendo la aparición de negrilla, además de los daños directos causados por picaduras principalmente en las hojas, provocando un abarquillamiento de hojas (Fig. 240).

Fig. 240. Pulgón negro *Aphis fabae*.



Fuente: <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/hogar/articulo/como-eliminar-el-pulgón-negro-de-las-habas-49110.html>

Frailecillo (*Macrodactylus spp.*)

El frailecillo ataca en estado adulto a un sinnúmero de plantas, tanto cultivadas como silvestres. Ataca las plantas generalmente en la etapa de floración comiendo el polen y los estilos, de esta forma impide la fecundación y por consiguiente el amarre de frutos. En el cultivo de haba consume vorazmente las hojas y brotes después de alimentarse de las malezas que rodean al cultivo (Fig. 241).

Fig. 241. Frailecillo adulto, *Macrodactylus spp.*



Fuente: <https://spain.inaturalist.org/taxa/130504-Macrodactylus-subspinosus>

Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Los daños en provocados por *F. occidentalis* en el cultivo de haba se presentan al alimentarse del polen de las flores, incidiendo negativamente

en la polinización y provocando aborto de flores (Fig. 242). En las hojas succiona el contenido celular provocando decoloración y deformación. Mientras que en las vainas presentan coloraciones anormales que pueden ser decoloraciones hasta coloraciones plateadas, también presentando deformaciones.

Fig. 242. Trips occidental de las flores *Frankliniella occidentalis*.



Fuente: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=131179698740203&set=pcb.131182822073224>

Gusano peludo (*Estigmene acraea*)

Este gusano se alimenta de hojas tiernas, racimos florales y vainas en las cuales hacen grandes agujeros. Las larvas más pequeñas se alimentan

del envés de las hojas y las más grandes salen para alimentarse de hojas y vainas (Fig. 243)

Fig. 243. Gusano peludo *Estigmene acrea*.



Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ASalt_Marsh_Moth_%28Estigmene_acrea%29%2C_Larva_-_Saskatoon_02.jpg

Gusano defoliador (*Spodoptera spp.*)

Los gusanos soldados o defoliadores son especies polífagas que atacan plantas de varias especies cultivadas y malezas. En el cultivo de haba se alimentan de las hojas principalmente, haciendo perforaciones y en ataque severos las consumen totalmente, dejando solo las nervaduras (Fig. 244).

Fig. 244. Gusano defoliador del haba *Spodoptera spp.*



23.2. Enfermedades

Pudriciones de raíz y tallo (*Fusarium spp.*)

Las raíces principales de las plantas jóvenes muestran al principio manchas ligeramente rojizas que luego se tornan de color rojo oscuro a pardo que cubren la raíz principal y la parte del tallo que está por debajo de la superficie del suelo. En general el crecimiento de la planta se retrasa y cuando el clima es seco las hojas de planta se amarillean, se secan y se desprenden de la planta. En otros casos, la parte basal y superior del tallo también sufre el ataque del patógeno, cuyo síntoma característico es una pudrición seca de color rojizo o marrón, sobre la cual se pueden apreciar pequeños abultamientos de color naranja que son los esporodocios del hongo (Fig. 245).

Fig. 245. Marchitez, y pudrición del tallo del haba
Fusarium spp.



Pudrición negra de la raíz (*Rhizoctonia solani*)

El síntoma característico de esta enfermedad es la marchitez del follaje de la planta que, a diferencia del ataque de *Fusarium*, no presenta clorosis (Fig. 246). La marchitez puede ser solo de un tallo o de toda la planta, debido al estrangulamiento de la parte inferior del tallo a nivel de la superficie del suelo. Las plantas enfermas se arrancan con facilidad debido a la muerte de la raíz y tallo.

Fig. 246. Muerte de plántulas y plantas adultas de haba atacadas por *Rhizoctonia solani*.





Mancha de chocolate (*Botrytis fabae*)

Es la principal enfermedad que afecta al cultivo de haba en las hojas, tallos, flores, vainas y semillas. La enfermedad se desarrolla en las hojas, aunque los tallos y flores también pueden ser infectados bajo condiciones favorables al hongo. Sobre las hojas los síntomas varían desde pequeños puntos de color marrón-rojizo a manchas circulares con el margen marrón rojizo y el centro de color café claro. En condiciones óptimas de temperatura (18-20°C) y humedad (90-100%) la infección resulta muy agresiva (Fig. 247).

**Fig. 247. Mancha de chocolate en plantas
y hojas atacadas por *Botrytis fabae*.**



Roya (*Uromyces fabae*)

En las hojas aparecen pequeñas manchas cloróticas circulares, de menos de 1 mm de diámetro, más tarde se desarrollan pústulas de color canela, circulares de 1 a 3 mm, que se disponen de modo aislado o en grupos. Estas pústulas pueden quedar rodeadas de un aro de tejido clorótico, que contrasta con la coloración verde normal de las hojas o por el contrario los aros tienen un color verde intenso, quedando el resto de las hojas cloróticas. En los últimos estados del desarrollo de las plantas, aparecen sobre hojas y tallos pústulas de color negro de forma circular o sub-rectangular, que contienen las teliosporas del hongo (Fig. 248).

Fig. 248. Haz y envés de la hoja de haba con urediosporas de *Uromyces fabae*.





Mancha foliar (*Ascochyta fabae*)

El ataque del hongo se caracteriza por presentar manchas circulares a elípticas de color café en las hojas, tallos y vainas; las hojas y tallos tiernos son atacados con mayor facilidad por el patógeno. Las lesiones se unen y forman manchas irregulares de color gris oscuro; cuando los daños en los tallos son muy severos llegan a quebrarlos. El hongo también invade la semilla (Fig. 249).

Fig. 249. Mancha foliar por *Ascochyta fabae*.



Fuente: <https://www.pulseaus.com.au/growing-pulses/bmp/faba-and-broad-bean/2021-season-fungicide-guide>.

Virosis

El cultivo de haba también es afectado por una gran cantidad de virus, entre los que destacan el Virus Mosaico Amarillo del Frijol, Virus Mosaico Común del Frijol y Virus Mosaico del haba, entre otros. Este complejo viral ocasiona moteados, mosaicos, enrollamiento de hojas, deformación de brotes y hojas tiernas, achaparramiento, clorosis y muerte de plantas (Fig. 250).

Fig. 250. Síntomas del complejo viral del haba: moteado y enrollamiento de hojas; y deformación de brotes y hojas superiores de la planta.



24. CHÍCHARO

24.1. Plagas

Gallina ciega (*Phyllophaga spp.*)

La gallina ciega es un insecto que ocasiona daños a las raíces y parte subterránea del chícharo y muchos otros cultivos (Fig. 251); las pérdidas económicas ocasionadas a los productores son de gran relevancia; por ejemplo, en el cultivo de maíz puede provocar la muerte hasta del 50% de las plantas.

Fig. 251. Larvas de gallina ciega *Phyllophaga spp.*



Fuente: <https://www.koppert.mx/plagas-en-plantas/coleopteros/gallina-ciega/>

Pulgón verde (*Aserthosiphon pisum*)

Este pulgón ataca los brotes jóvenes de cultivos con alto contenido en azúcares. Los adultos, se alimentan chupando la savia de las hojas, capullos y brotes jóvenes usando el estilete de su aparato bucal (Fig. 252). Además, secretan un líquido azucarado y pegajoso denominado melaza que atrae a las hormigas. Esta mielecilla favorece la aparición de un hongo conocido como fumagina y también son vectores de enfermedades virales.

Fig. 252. Pulgón verde del chícharo *Aserthosiphon pisum*.



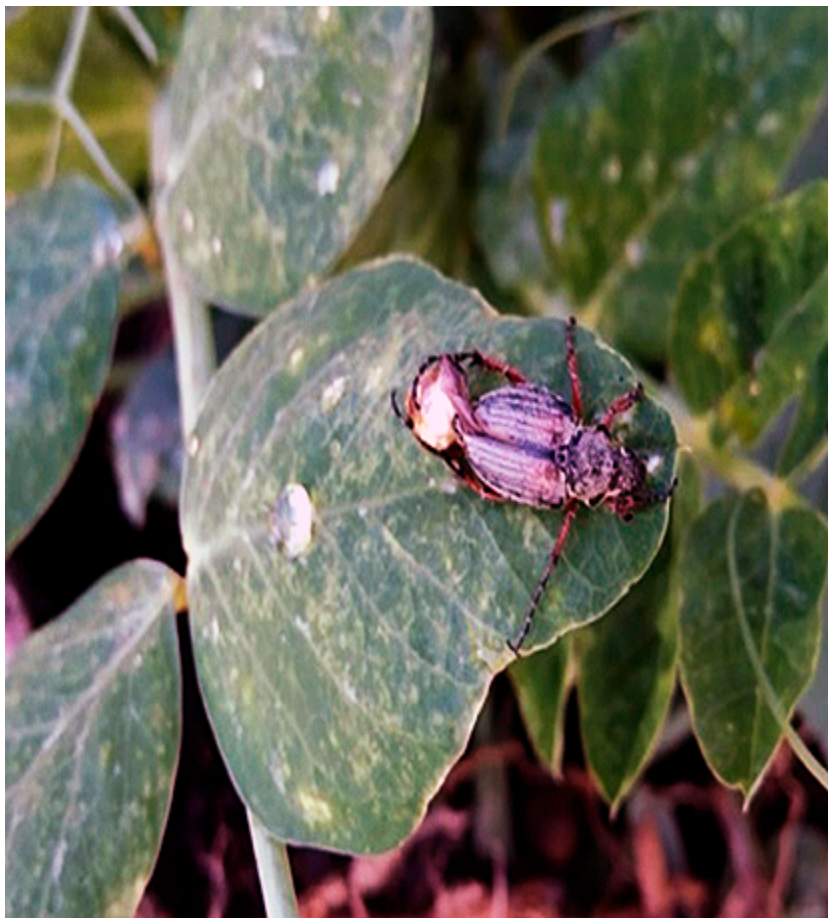
Fuente: <https://www.reptilmadrid.com/microalimento/pulgón-verde-del-guisante/>.

Frailecillo (*Macrodactylus spp.*)

La larva de ataca las raíces de las plantas al comportarse como “gallina ciega”, mientras que el adulto se alimenta de las hojas de un sinnúmero de plantas, tanto cultivadas como malezas. Ataca a las plantas en la etapa de floración comiendo el polen y los estilos, de esta forma impide la fecundación y por consiguiente el amarre de vainas. En el cultivo de chícharo

consume vorazmente las hojas y brotes después de alimentarse de las malezas y frutales que rodean al cultivo (Fig. 253).

Fig. 253. Adulto de frailecillo en chícharo *Macroductylus* spp.



24.2. Enfermedades

Marchitez (*Fusarium oxysporum*)

Las plantas infectadas son generalmente atrofiadas, sus hojas se tornan de color verde pálido a amarillo y luego se marchitan, mueren y caen progresivamente desde la base del tallo hacia arriba. Aparecen rayas oscuras en el tejido vascular del xilema de las raíces y el tallo inferior, y las raíces pueden deteriorarse. Las plantas infectadas presentan marchitamiento y posteriormente mueren (Fig. 254).

Fig. 254. Marchitez y pudrición de la raíz por *Fusarium oxysporum*.



Fuente: <https://experience.arcgis.com/experience/1e6014e6634948808a283d0a3b147bfe/page/Pisi?org=Morganmaps%2Csdmaps>
<https://pulsecropsipm.org/diagnosing-root-rot-of-pea-and-lentil/>

Pudrición de raíz y tallo (*Rhizoctonia solani*)

Los síntomas particulares de las plantas infectadas son chancros o depresiones de color café rojizo en el cuello de la raíz (Fig. 255). Después, estos chancros aumentan de tamaño y se presenta retraso en el crecimiento y eventualmente la planta puede morir. Además, se pueden encontrar esclerocios sobre los chancros o en el interior del tallo. Los esclerocios sirven como fuente de inóculo y pueden sobrevivir en el suelo. Este patógeno puede infectar las ramas, hojas y vainas que se encuentren en contacto con el suelo y causa manchas acuosas, lesiones profundas de color rojizo pardas con bordes definidos a su alrededor.

Fig. 255. Cancro del tallo por *Rhizoctonia solani*.



Fuente: <https://myplantin.com/diseases/rhizoctonia-root-rot-blight-and-damping-off>.

Antracnosis (*Colletrichum pisi*)

Aunque las plantas atacadas por el hongo manifiestan síntomas en casi todos los órganos de la parte aérea, es en la vaina donde la enfermedad puede ser diagnosticada con mayor precisión. En ella unas se forman manchas

parduscas, ovaladas, que pueden llegar a ocupar toda su anchura, con los bordes prominentes y de color púrpura (Fig. 256). A veces la lesión continúa hacia las semillas, en donde aparecen unas pústulas de color rosado que corresponden a fructificaciones del hongo (Phytoma, 2021). Esta enfermedad ataca a las semillas haciéndolas inservibles. La época de propagación de la enfermedad es en la primavera, llegando a matar las plantas si las temperaturas son muy altas.

Fig. 256. Antracnosis de la vaina de chícharo *Colletrichum pisi*.



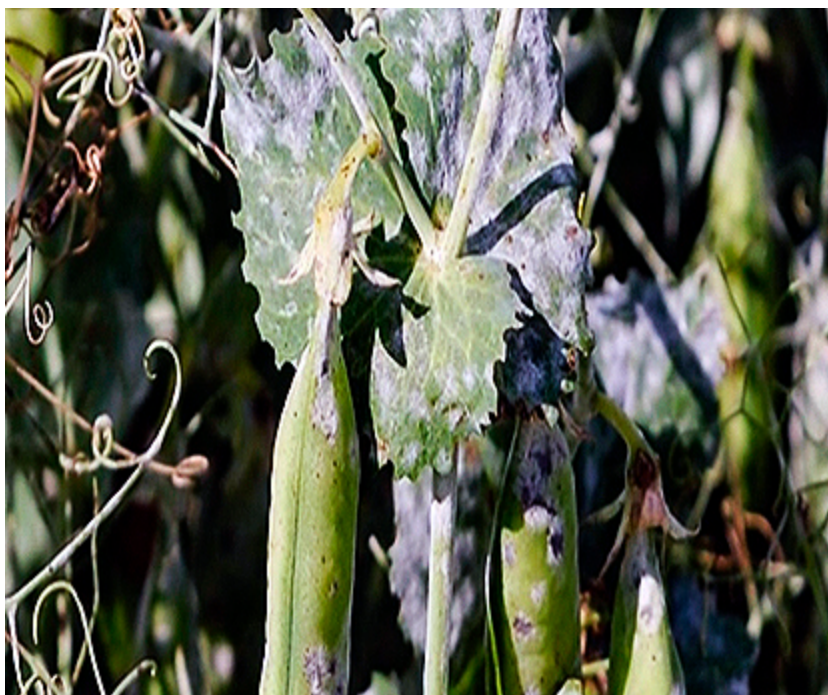
Fuente: <https://www.koppert.pe/control-de-las-enfermedades/antracnosis-del-haba/>

Cenicilla polvorienta (*Eryshiphe polygoni* y *E. pisi*)

La enfermedad comienza en las hojas más bajas de la planta como pequeñas manchas cloróticas. Al crecer adquieren un aspecto pulverulento blanco o agrisado. La cenicilla se distingue fácilmente de otras enfermedades porque

las manchas se desprenden con facilidad. Las lesiones pueden llegar a cubrir toda la hoja, tanto en el haz como en el envés, y afectar a todos los órganos aéreos de la planta. Finalmente, las manchas se necrosan. Las pérdidas se relacionan con reducción de la superficie fotosintética (Junta de Castilla y León, 2018; Fig. 257).

Fig. 257. Cenicilla polvorienta del chícharo
Eryshiphe poligoni y *E. pisi*.



Fuente: <https://plagas.itacyl.es/oidio-en-leguminosas>.

Mancha foliar por *Ascochyta* (*Ascochyta pisi*)

El hongo produce lesiones en hojas, tallos y vainas. En las hojas causa lesiones circulares (2 a 8 mm) de color café claro con anillos concéntricos. En condiciones de humedad relativa alta, las lesiones presentan diminutos puntos de color café oscuro, que corresponden a picnidios del agente causal. La mayor incidencia del patógeno se presenta en el tercio inferior de la planta, pero en ocasiones puede llegar a afectar severamente el tercio medio de la misma. En los tallos, las lesiones son de forma alargada, de color castaño claro con el centro grisáceo y puntuaciones oscuras que son las formas de reproducción del hongo. En las vainas las manchas

son redondeadas, de color café oscuro, deprimido y con un borde más oscuro (Invesa, 2020; Fig. 258).

Fig. 258. Mancha foliar por *Ascochyta pisi*.



Fuente: <https://plantix.net/es/library/plant-diseases/100382/blackspot-of-field-pea/>.

Mildiu (*Peronospora pisi*)

Las plantas enfermas pueden mostrar síntomas desde su emergencia; estos se caracterizan por falta de vigor, tamaño pequeño, marchitez y, finalmente, la muerte; en ellas se puede observar una masa polvorienta en el envés de la hoja que corresponde a la fructificación del patógeno. En las plantas ya desarrolladas aparecen, a partir de la base de la planta, hojas con manchas

cloróticas al principio y pardas después, generalmente situadas en los bordes, y tapizadas por el envés de un crecimiento gris o violeta (Phytoma, 2021; Fig. 259).

Fig. 259. Mildiu del chícharo en hojas y tallos *Peronospora pisi*.



Fuente: <https://plantix.net/es/library/plant-diseases/100382/blackspot-of-field-pea/>

25. MAÍZ ELOTERO

25.1. Plagas

Gallina ciega (*Phyllophaga* spp.)

Existen al menos cinco géneros de gallina ciega (*Phyllophaga*, *Cyclocephala*, *Diplotaxis*, *Macroductylus*, *Anómala*, pero las comunes son los dos primeros (DGSV-CNRF, 2020a). Los adultos emergen del suelo tres días después de que se establece el temporal, depositan sus huevecillos en el suelo y a los 25 días aparece la larva, durando hasta seis meses en esta fase, para después pupar y formar una galería en el suelo como adulto. Presentan especies anuales y bianuales; las primeras son las que más afectan al cultivo de maíz (Proain Tecnología Agrícola, 2021; Fig. 260). Los daños los ocasiona la larva en el sistema radical durante el desarrollo y jiloteo de la planta. Cuando la infestación es severa, la planta se queda sin raíces y se cae, síntoma conocido como acame.

Fig. 260. Daños en el sistema radical de maíz, y planta sin raíces por el ataque de gallina ciega *Phyllophaga* spp.





Gusano alfilerillo (*Diabrotica virgifera zea*)

Existen varias especies de *Diabrotica* asociadas al cultivo de maíz, pero la más importante es *D. virgifera zea* (DGSV-CNRF, 2020b). Las pérdidas causadas por el “gusano alfilerillo” en la producción de maíz por oscilan entre 57 y 90% en el estado de Jalisco; mientras que, en Atlacomulco, estado de México, la plaga ha reducido el rendimiento en más del 80% cuando no se aplica insecticida (Segura, 2004). El daño principal lo hace la larva al alimentarse de las raíces (Fig. 261), produciendo túneles que dan como resultado tallos curvos o inclinados, síntoma conocido como “cuello de ganso”.

Las plantas dañadas presentan síntomas de falta de agua, aun cuando exista buena humedad en el suelo; además de disminuir la capacidad de anclaje y soporte de la planta, ocasiona el acame en maíz (Posos, 1989; (DGSV-CNRF, 2020b).

Fig. 261. Gusano alfilerillo del maíz *Diabrotica virgifera zea*.



Fuente: <https://www.cabidigitalibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendum18637>.

Gusano de alambre (*Agriotes spp.*)

El daño por *Agriotes spp.* es causado por las larvas del escarabajo, cada vez más frecuentes y feroces en los últimos años. Los gusanos de alambre atacan las semillas recién germinadas, raíces y plántulas de maíz (Fig. 262). Las larvas se alimentan de líquidos y la digestión es extra oral; en general presentan de 3 a 5 estadios larvales que toman de 2 a 5 años en desarrollarse, dependiendo de la calidad y la disponibilidad del alimento, algunas especies

de tamaño pequeño pueden completar su ciclo de vida en 2 años. Sin embargo, si las condiciones no son adecuadas, puede extenderse hasta 5 años (DGSV-CNRF, 2020c).

Fig. 262. Gusano de alambre del maíz *Agriotes spp.*



Fuente: <https://view.ceros.com/corteva/artemide-product-header-1-3-1-2>

Gusano cogollero (*Spodeptera frugiperda*)

Las larvas al eclosionar tienen hábitos gregarios, son caníbales y se establecen en el cogollo de la planta (Fig. 263). Su ciclo de vida es de 30 días en primavera y se alarga en invierno hasta 90 días; su etapa de adulto es de 10 días. Una infestación no controlada puede ocasionar la reducción del rendimiento del cultivo de 13 a 60%. Durante el desarrollo vegetativo del maíz, las larvas se alimentan de las hojas y cuando son pequeñas suelen tener

comportamiento de trozadoras, pero cuando pasan a instares más grandes tienen hábito defoliador (Proain Tecnología Agrícola, 2021).

Fig. 263. Gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda*.



Fuente: <https://prod.senasica.gov.me/ALERTAS/inifio/pages/single.php?noticia=3718>.

Gusano soldado (*Spodoptera exigua* y *Mythimna unipuncta*)

La larva del cuarto instar consume el 80% del follaje total de la planta que comerá durante todo su ciclo; la incidencia de estos insectos es muy irregular, pues aparecen de manera esporádica cada 2 a 4 años. Las larvas recién nacidas raspan la superficie de la hoja sin llegar a perforarla, lo cual produce un efecto de ventanillas; luego empiezan a alimentarse de los márgenes foliares, avanzan hacia el centro de la hoja y llegan a consumir

hojas enteras, dejando solamente las nervaduras centrales. Cuando la infestación es alta, en ocasiones devoran plantas completas (Ortega, 1987; Fig. 264).

Fig. 264. Larva de *Mythimna unipuncta*.



Fuente: <https://es.extension.umn.edu/manejo-de-plagas-de-maiz/gusano-cogollero>

Gusano elotero (*Helicoverpa zea* y *Heliiothis virescens*)

Las plantas jóvenes de maíz presentan agujeros en las hojas después que *H. zea* se alimenta de la hoja apical. En las plantas más grandes, la larva se alimenta de los estigmas (cabellos) y avanza hasta la mazorca, donde se alimenta de los estigmas internos y de granos lechosos en la punta de esta; generalmente normalmente solo se encuentra una larva grande por mazorca.

El daño principal es en la punta de la mazorca, pero puede incrementarse al resto de la misma (DGSV-CNRF, 2020e). Debido a las perforaciones y a la acumulación de excremento en las lesiones, se favorece el desarrollo de hongos patógenos o saprófitos, como *Gibberella*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Physalospora* y *Nigrospora*, entre otros, que provocan pudriciones en la mazorca (INTAGRI, 2017b; Fig. 265).

Fig. 265. Gusano elotero del maíz afectando la base, y punta del elote *Helicoverpa zea* y *Heliothis verscens*.





25.2. Enfermedades

Tizón foliar (*Helminthosporium turcicum* y *H. maydis*)

El síntoma inicial del ataque de *H. turcicum* consiste en manchas pequeñas, ligeramente ovales y acuosas que se producen en las hojas. Estas lesiones se transforman luego en zonas necróticas alargadas y ahusadas. Las lesiones aparecen primero en las hojas más bajas y continúan aumentando de tamaño y número a medida que se desarrolla la planta, hasta llegar a producir una quemadura total del follaje (Fig. 266). *H. maydis* produce lesiones pequeñas

romboides; a medida que maduran se alargan, pero el crecimiento se ve limitado por las nervaduras adyacentes, de manera que la forma final de la lesión es rectangular (2 a 3 cm de largo). Las lesiones pueden fusionarse, llegando a producir la quemadura completa de un área foliar considerable (CIMMYT, 2004).

Fig. 266. Tizón foliar del maíz
Helminthosporium turcicum y *H. maydis*.

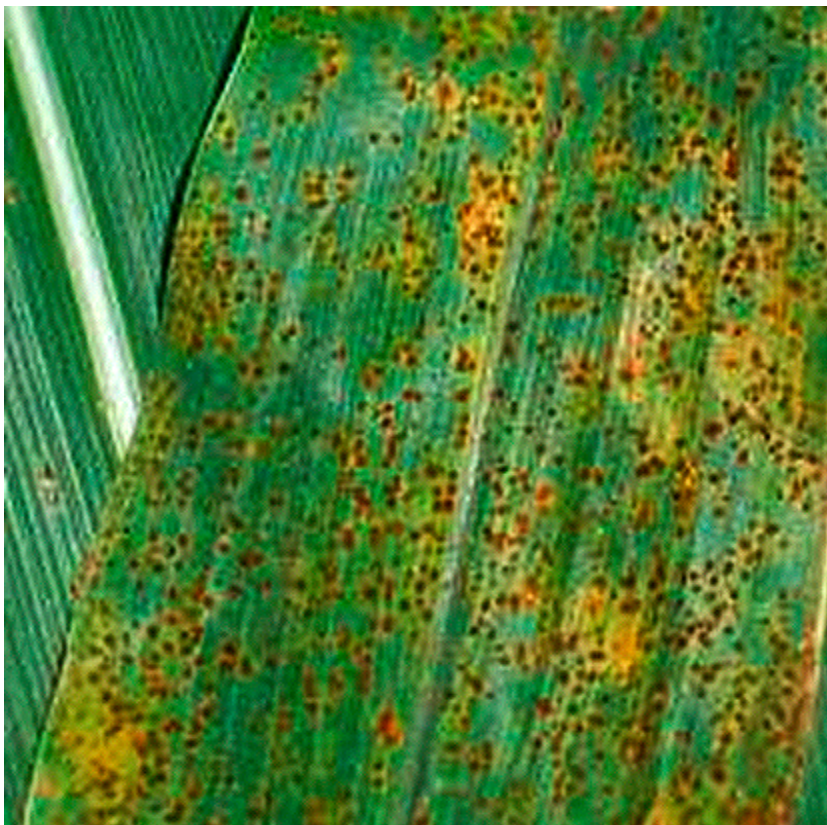


Roya común (*Puccinia sorghi*)

La roya común del maíz se presenta generalmente cuando las plantas se acercan a la floración. Puede reconocerse por la presencia de pústulas pequeñas y pulverulentas que se forman tanto en el haz como en el envés de las hojas. Las pústulas son de color café en los estadios iniciales de la infección; más tarde, la epidermis se rompe y las lesiones se tornan de color negro a medida que la planta madura (Fig. 267). Esta roya tiene un hospedero

alterno que es una maleza conocida como “agritos” (*Oxalis sp.*) (CIMMYT, 2004).

Fig.267. Roya común del *Puccinia sorghi*.



Fuente: <https://agrobasesapp.com/spain/disease/roya-comun-del-maiz>.

Pudrición del tallo (*Fusarium spp.*)

Los síntomas producidos por *Fusarium* se asemejan a los causados por *Stenocarpella* o *Cephalosporium*, por lo que no se puede diferenciar de estos sino hasta que aparecen los cuerpos fructíferos del patógeno. Las plantas marchitas permanecen erectas al secarse y en los entrenudos más bajos se desarrollan pequeñas lesiones café oscuro. Cuando se corta longitudinalmente el tallo infectado, el floema se muestra de color café oscuro (Fig. 268). En los estados finales de la infección, el tejido parenquimatoso desaparece, los haces vasculares quedan desgarrados y los tejidos circundantes se decoloran (CIMMYT, 2004).

Fig. 268. Pudrición del tallo por *Fusarium spp.*



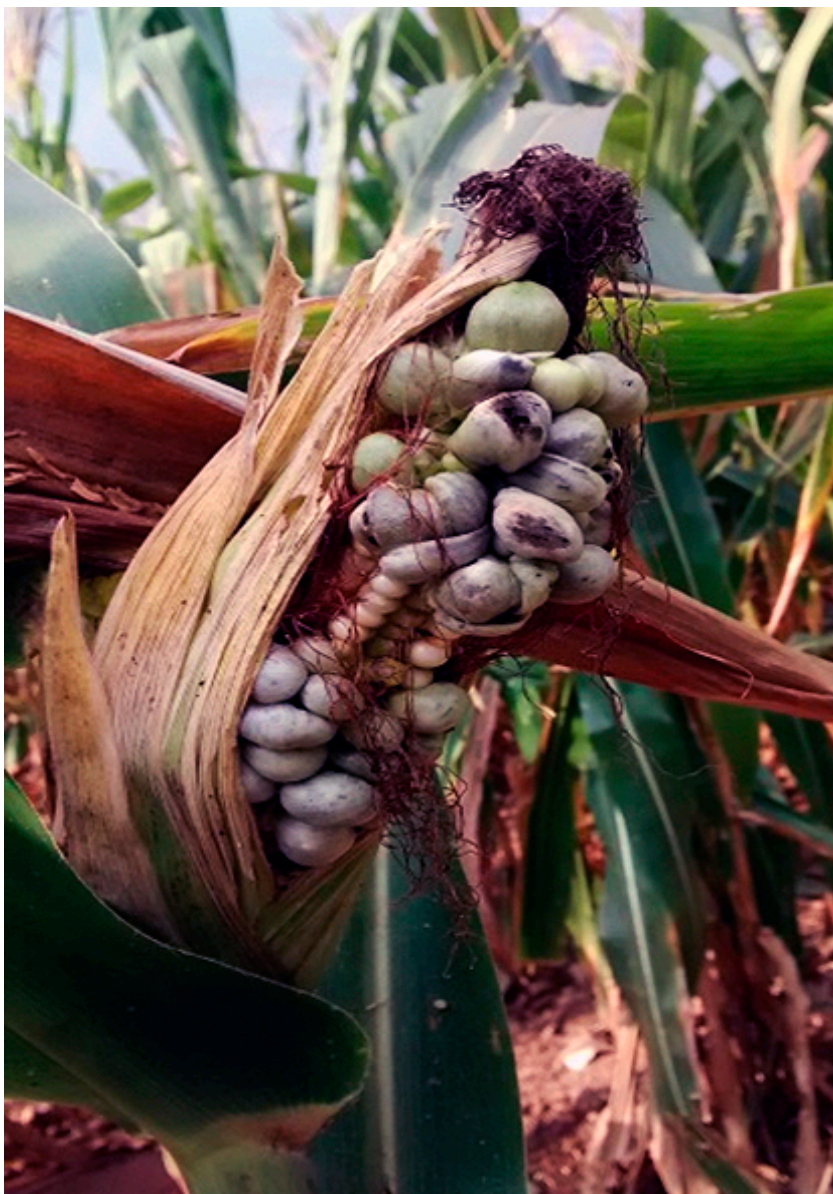
Fuente: <https://www.dekalb.com.co/es-co/buenas practicas/colombia/tallo.html>.

Carbón común o huitlacoche (*Ustilago maydis*)

El hongo ataca los tallos, hojas, mazorcas y las espigas. Produce agallas blancas cerradas muy conspicuas que reemplazan a los granos individuales. Con el tiempo las agallas se rompen y liberan masas negras de esporas

que infectaran las plantas de maíz de la siembra siguiente. La enfermedad es más severa en plantas jóvenes en estado activo de crecimiento y puede producirles enanismo o la muerte de estas (CIMMYT, 2004; Fig. 269).

Fig. 269. Mazorcas de maíz con agallas de carbón común o huitlacoche, y esporas negras del hongo *Ustilago maydis*.





Carbón de la espiga (*Sphacelotheca reiliana* = *Sporisorium reilianum*)

El carbón de la espiga puede causar daños económicos de importancia en zonas maiceras, tanto secas y cálidas como templadas. Los síntomas más evidentes de la enfermedad, son: a) desarrollo anormal de las espigas

(panojas) que están malformadas y con un desarrollo excesivo masas negras de esporas que se desarrollan dentro de las florecillas individuales, y c) masas negras de esporas que rodean los haces vasculares desgarrados que son visibles al abrir las brácteas de la mazorca (CIMMYT, 2004; Fig. 270).

Fig. 270. Espiga y mazorca de maíz con carbón de la espiga por *Sphacelotheca reiliana* = *Sporisorium reilianum*.





26. VERDOLAGA

26.1. Plagas

Pulgones (*Aphis spp.*, *Acyrtosiphon spp.*, *Myzus spp.* y *Rhopalosiphum spp.*)

El pulgón del algodón (A. gossypii) es una especie ampliamente extendida, que ataca a numerosos cultivos herbáceos y arbóreos, además del algodón (Fig. 271); junto con el pulgón verde del duraznero (*M. persicae*), son las dos especies más problemáticas para los cultivos hortícolas (Reyes, 2018). Al succionar la savia de las plantas atacadas provocan el enrollamiento y deformación de brotes y hojas tiernas, lo cual retrasa el desarrollo y crecimiento de éstas. Los pulgones son transmisores de virus en una gran cantidad de plantas.

Fig. 271 Pulgón *Aphis spp.*

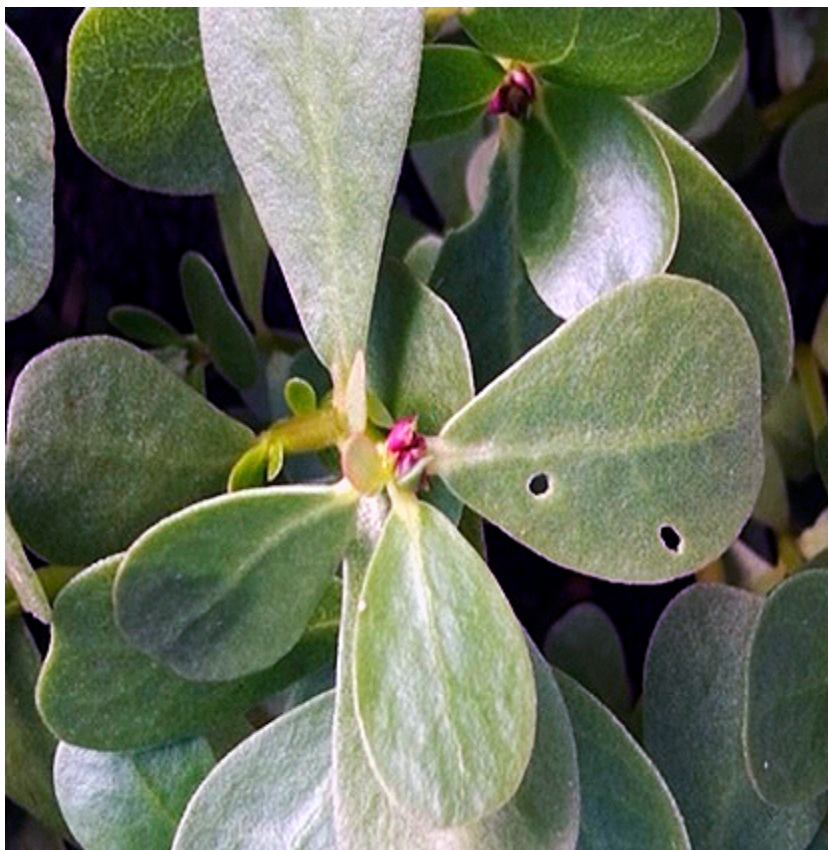


Fuente: <https://panorama-agro.com/?p=1722>.

Pulga saltona de las crucíferas (*Phyllotreta crusiferae*)

Como en otros cultivos, el daño causado por esta plaga se nota por la presencia de una gran cantidad de agujeros redondos en las hojas superiores de la planta (Fig. 272). La parte subterránea de las plántulas y plantas no crece por el ataque de la larva y disminuye el rendimiento de los cultivos (Optolov.ru, 2021).

Fig. 272. Perforaciones en la hoja de verdolaga por pulga saltona *Phyllotreta*.



Mosquita del mantillo o “fungus gnat” (*Bradysia spp.*)

Los adultos y larvas de este insecto se presentan en suelos con alto contenido de materia orgánica sin descomponer, especialmente en donde se aplicó estiércol fresco al terreno (Fig. 273; Cranshaw y Coyd, 2009). Las larvas se alimentan de partes subterráneas (raíz, tubérculos, bulbos, etc.) y de tallos

tiernos, haciendo perforaciones y provocando pudriciones blandas (Monroy, 2019). En las plantas de verdolaga que crecen cerca o en restos de plantas y estiércol en descomposición, las larvas de la mosca forman agallas o abultamientos de los tallos retrasando su desarrollo.

Fig. 273. Larvas de mosca del mantillo o *fungus gnat* *Bradysia* spp.



Fuente: https://www.canna.es/mosca_del_mantillo_detallado.

Trips occidental de las flores (*Frankliniella occidentalis*)

Este insecto tiene una gran cantidad de plantas hospederas, entre las que están las hortalizas cultivadas y varias malezas como la verdolaga; se alimenta principalmente de flores y hojas (Koppert, 2022). En verdolaga, el ataque de trips se aprecia por la presencia de manchas blanquecinas en el haz y envés de la hoja, provocadas por las raspaduras que hace el insecto al alimentarse (Fig. 274). Su principal daño en las plantas es la transmisión de *Tospovirus*, como el Virus de la Marchitez Mancha del Tomate (TSWW por sus siglas en inglés) y el Virus de la Mancha Necrótica del Impatiens (INSV por sus siglas en inglés; García, 2015).

Fig. 274. Envés de la hoja con raspaduras por el ataque de trips y adulto del insecto *Frankliniella occidentalis*.



Fuente: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN1089>.

26.2. Enfermedades

Marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*)

Esta enfermedad se caracteriza por el amarillamiento y marchitamiento del follaje, lo que trae como consecuencia la muerte de la planta (Agrios, 2005). En plantas de verdolaga, el follaje no se torna clorótico y tampoco existe una marchitez visible, ya que tiene tallos y hojas suculentas con suficiente agua, lo cual enmascara los síntomas. Sin embargo, las hojas de las plantas atacadas por este patógeno presentan un color verde claro tendiendo a verde grisáceo o cenizo y en la raíz se presenta una pudrición de color café marrón a negro (Fig. 275).

Fig. 275. Pudrición de la raíz y marchitez por *Fusarium oxysporum*.



Pudrición de la raíz y tallo (*Sclerotium rolfsii*)

Este hongo se caracteriza por atacar las plantas en cualquier etapa de su desarrollo. Los daños ocasionados se presentan primero como “damping-off” (ahogamiento de plántulas), y segundo por la pudrición de la raíz y tallo en plantas adultas (Fig. 276). El tejido invadido en la base del tallo es de consistencia suave y de color café rojizo, sin olor hasta que es invadido por hongos o bacterias saprófitos (Agrios, 2005).

Fig. 276. Pudrición de raíz y tallo por *Sclerotium rolfsii*.



Mancha foliar (*Botrytis spp.*)

En la verdolaga cultivada los síntomas causados por este hongo se presentan en las hojas en forma de manchas redondas, ovaladas o irregulares, de color café claro a oscuro y con presencia de micelio y esporas del hongo en el centro de las manchas (Fig. 277). La enfermedad probablemente sea causada por el hongo *Botrytis cinerea* que tiene un amplio rango de hospedantes, como las hortalizas (Agrios, 2005).

Fig. 277. Mancha foliar por *Botrytis spp.*



Fitonematodos (*Meloidogyne incognita*, *Pratylenchus minutus*, *Rotylenchus reniformis* y *Heterodera marioni*).

De los fitonematodos reportados en el cultivo de verdolaga, el más importante por los daños que ocasiona a las plantas, es *M. incognita* “nematodo agallador

de la raíz” (Mondragón, 2009). Su ataque provoca la formación de agallas en las raíces primarias y secundarias, lo cual lleva a un retraso en el desarrollo de las plantas (Fig. 278).

Fig. 278. Agallas radiculares por *Meloidogyne incognita*.



Fuente: <https://ephytia.inra.fr/es/C/5275/Tomate-Principales-sintomas>

BIBLIOGRAFÍA

- Adam, G. y Kegler, H. 1994: Tomato spotted wilt virus and related Tosspoviruses. (Abstr.). Archives of Phytopathology and Plant Protection, 28(6):483-504.
- Aggie Horticulture. 2004. Enfermedades del cultivo del tomate. Disponible en: [www. cruzdelsuragro.com.ar](http://www.cruzdelsuragro.com.ar).
- Agrios, G. N. 2013. Fitopatología. Limusa; México, D.F. 638 p.
- Agrios, G.N. 2005. Fitopatología. Limusa; México, D.F. 838 p.
- Agromática.es. 2025. Plagas y enfermedades de la berenjena. Disponible en: <https://www.agromatica.es/plagas-y-enfermedades-berenjena/>.
- Agroproductores. 2020. El picudo del ejote (*Apion godmani* Wagner). Disponible en: <https://agroproductores.com/apion-godmani/>.
- AIMCRA. 2000. Enfermedades y plagas de la remolacha azucarera. Caja España, Valladolid. 26 p.
- Alfaro, M.J.A. 1999. Hongos entomopatógenos contra el pulgón (*Myzus persicae* Sulzen) en berenjena en Culiacán, Sinaloa. Tesis de Licenciatura de la Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, México.
- Anaya, R.S. 1999. Hortalizas plagas y enfermedades. Editorial Trillas; México, D.F. pp. 225-280.
- Apodaca-Sánchez, M. A., Barreras-Soto, M.A., Cortez-Mondaca, E., y Quintero-Benítez, J. A. 2008. Enfermedades del tomate de cáscara en Sinaloa. Folleto técnico No. 33. INIFAP-CIRNO, Campo Experimental Valle del Fuerte. Los Mochis, Sinaloa, México. 32 p.
- Aquino, JG, 2019-2024: Fotografías tomadas en campo. Archivo personal.
- Aragón-García, A., Nochebuena-Trujillo, C.D., Morón, M.A., y López-Olguín, J.F. 2008. Uso de trampas de luz fluorescente para el manejo de gallina ciega (Coleoptera: Melolonthidae) en maíz (*Zea mays* L.). Agrociencia 42:217-223.
- Asaja Cádiz. 2020. Incidencias: plagas y enfermedades. Disponible en: <https://www.asajacadiz.org/2020/03/31/incidencias-plagas-y-enfermedades-46/>.

- Asociación Andes. 2019. Manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de la papa. Disponible en: Manual-Plagas-y-enfermedades-de-papa.pdf (andes.center).
- Barrios-Díaz, B., Alatorre-Rosas, R., Calyecac-Cortero, H. G., y Bautista-Martínez, N. 2009. Identificación y fluctuación poblacional de plagas y sus enemigos naturales en el cultivo de col. De Riego 42:9-14.
- Bayer México. 2006. La paratrioza o pulgón saltador del tomate y la papa. 2a. ed. Bayer CropScience; México, D.F. 24 p. (Folleto Técnico).
- Bayer Vegetables España. 2025. Guía de enfermedades. Podredumbre del tallo y podredumbre blanda y acuosa por Sclerotinia. Disponible en: <https://www.vegetables.bayer.com/es/es-es/recursos/disease-guides/brasicas/powdery-mildew-4-2.html>.
- Bayer Vegetables México. 2017. ¿Qué es la paratrioza (pulgón saltador)? Disponible en: <https://www.vegetables.bayer.com/mx/es-mx/recursos/noticias/blog-que-es-la-paratrioza-pulgon-saltador.html>.
- Becerril, J. 2022. Evaluación de la nutrición orgánica y combinada de rábano (*Raphanus sativus* L.) en el Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, México. Tesis de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista. Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias Agrícolas. El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, México, México. 80 p.
- Biurrún, R., Zúñiga, J., Etayo, A., y Lezáun, J.A. 2015. Plagas más comunes de las crucíferas. INTIA. 7 p. (Folleto No. 213). Disponible en: <https://www.navarraagraria.com/component/k2/item/1142-plagas-mas-comunes-de-las-cruciferas-sintomas-y-prevencion+&cd=3&hl=es&ct=clnk&gl=mx>.
- Blancard, D. 1992. Enfermedades del tomate. Mundi-Prensa, Madrid, España. 212 p.
- Blog Agricultura. 2023. Principales plagas y enfermedades del brócoli. Disponible en: <https://blogagricultura.com/plagas-enfermedades-brocoli/>.
- British Crop Production Council. 2024. BCPC online pesticide manual. <https://www.bcpc.org/product/bcpc-online-pesticide-manual-latest-version/>

- Bujanos, R., y Ramos, C. 2015. El psílido de la papa y tomate *Bactericera* (=Paratrioza) *cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Triozidae): ciclo biológico; la relación con las enfermedades de las plantas y la estrategia del manejo integrado de plagas en la región del OIRSA. OIRSA México; México, D.F. 49 p.
- Cambiagro. 2024. ¿Cuáles son las principales plagas de la zanahoria? Disponible en: <https://blog.cambiagro.com/zanahoria/plagas-de-la-zanahoria/plagas-de-la-zanahoria/#:~:text=Entre%20las%20principales%20plagas%20de,de%20la%20zanahoria%20y%20pulgones>
- Campos, J. 1991. Enfermedades del frijol. Trillas; México, D. F. 132 p.
- Cañedo, V., Alfaro, A., Kroschel, J. 2011. Manejo integrado de las plagas de insectos en hortalizas Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú. CIP; Lima, Perú. 52 p.
- Capinera, J.L. 2014. Beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hübner) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). Eeny-105. USA, Department of Agriculture, UF/IFAS Extension Service, University of Florida. Disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN26200.pdf>.
- Cárdenas, S.E. 1999. Virus transmitidos por mosquita blanca. En: Anaya, R.S. y Romero, N.J. (eds.). Hortalizas: plagas y enfermedades. Trillas; México, D.F. pp. 177-187.
- Castro, R. 2013. Efecto de flubendiamida sobre adultos de palomilla de la papa *Phthorimaea operculella* en papa *Solanum tuberosum*. Tesis de Ingeniero Agrónomo Parasitólogo. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. 46 p.
- Celuz Agro. 2021. Plagas y enfermedades de la fresa. Disponible en: <https://celuzag.mx/2021/02/26/plagas-y-enfermedades-de-la-fresa/>.
- Certis Belchim. 2023a. Principales enfermedades y plagas del pimiento. Disponible en: <https://certisbelchim.es/principales-enfermedades-y-plagas-del-pimiento/>.
- Certis Belchim. 2023b. Plagas y enfermedades de la fresa y productos Certis Belchim para mantener este cultivo. Disponible en: <https://certisbelchim.es/plagas-y-enfermedades-de-la-fresa-y-productos-certis-belchim-para-mantener-este-cultivo/>.
- CESAVERG (Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato). 2018. Manual de plagas y enfermedades en jitomate. Campaña

- de Manejo Fitosanitario del Jitomate. SAGARPA-Senasica; Irapuato, Guanajuato. 28 p.
- CESAVER (Comité Estatal de Sanidad Vegetal Guanajuato). 2001. Contingencia de manejo fitosanitario de crucíferas. Brócoli, coliflor y col. Guanajuato, México, México. p. 4.
- CESAVEM (Comité de Sanidad Vegetal del Estado de México). 2014. Manejo integrado de paratiroza (*Bactericera cockerelli* Suc.). 8 p. Disponible en: <https://www.cesavem.mx/img/fitosanitariodeljitomate/jitomate2.pdf>.
- CESAVEM (Comité de Sanidad Vegetal del Estado de México). 2015. Campaña Manejo Fitosanitario del Maíz. Plagas rizófagas del maíz. Disponible en: <http://www.cesavem.mx/img/fitosanitariodelmaiz/maiz.pdf>.
- CIMMYT. 2004. Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en el campo. Cuarta edición. México, D.F.
- Cortez, E. 2011. Estrategias de manejo de las principales plagas insectiles que atacan tomatillo. pp. 39-68. En: Memoria Jornada de Tecnología de Producción de Tomatillo. Fundación Produce Sinaloa, A.C. Culiacán, Sinaloa, México. Disponible en: <https://www.fps.org.mx/portal/index.php/publicaciones/102-hortalizas/1141-jornada-de-tecnologia-de-produccion-de-tomatillo>.
- Cranshaw, W.S., y Cloyd, R.A. 2009. La mosca del mantillo como plaga de plantas de interior y espacios cerrados. Hoja de datos No. 5.584. Disponible en: <https://extension.colostate.edu/docs/pubs/spanish/05584.pdf>.
- Cristóbal, I. 2005. Plagas de dañan el girasol. Monografía de Ingeniero Agrónomo Parasitólogo. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Saltillo, Coahuila, México. 82 p.
- Davidson, R.H., y Lyon, W.F. 1992. Plagas de insectos agrícolas y del jardín. Limusa- Noriega, México, D.F. 743 p.
- Davis, R., Karren, J.B., and Roe, H.L. 2020. Wireworms. Utah State University. USU Extension. Disponible en: https://extension-usu.edu.translate.google.com/planthealth/research/wireworms?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge#:~:text=Los%20gusanos%20de%20alambre%20se%20alimentan%20de,crecimiento%20y%20la%20producci%C3%B3n%20e%20infecciones%20secundarias.&text=El%20da%C3%B1o%20del%20gusano%20d

e%20alambre%20a,las%20semillas%20antes%20o%20durante%
20la%20germinaci%C3%B3n.

- Delgadillo, S.F., Arévalo, V.A., y Torres, P.I. 2000. Manejo de la pudrición blanca del ajo en Guanajuato. Desplegable para Productores Núm. 3. Campo Experimental Bajío. INIFAP. Celaya, Guanajuato. México. 102 p.
- Dennis, J., y Wilson, J. 1997. Control de enfermedades en las semillas de cilantro y otras especias. Australia: Las Industrias rurales y la Corporación de desarrollo. Disponible en: <http://www.hdc.org.uk/herbs/page.asp?id=23>.
- DGSV-CNRF (Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria). 2016. *Diabrotica balteata* LeConte 1865 (Coleoptera: Chrysomelidae). Ficha Técnica. 11 p. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/604500/Ficha_tcnica_Diabrotica_balteata_2020.pdf.
- DGSV-CNRF (Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria). 2020a. *Phyllophaga spp.* (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae) y *Cyclocephala spp.* (Coleoptera: Melolonthidae: Dynastinae). Gallinas Ciegas. SADER-SENASICA. Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha técnica. Tecámac, Estado de México, 21 p.
- DGSV-CNRF (Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria). 2020b. *Diabrotica virgifera zae* Krysan & Smith (Insecta: Coleoptera: Chrysomelidae). Gusano alfilerillo. SADER-SENASICA. Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha técnica. Tecámac, Estado de México, México, 34 p.
- DGSV-CNRF (Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria). 2020c. Gusanos de alambre. *Agriotes spp.* (Coleoptera: Elateridae). SADER-SENASICA. Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha técnica. Tecámac, Estado de México, México. 16 p.
- DGSV-CNRF DGSV-CNRF (Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria). 2020d. Diabrotica, *Diabrotica balteata* (Coleoptera: Chrysomelidae). SaderSenasica. Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha técnica. Tecámac, Estado de México, México. 11 p.

- DGSV-CNRF DGSV-CNRF (Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria). 2021. Minador de la hoja de frijol *Liriomyza spp.* (Diptera: Agromyzidae). SaderSenasica. Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha técnica. Tecámac, Estado de México, México. 27 p.
- DGSV-CNRF. 2020e. Gusano elotero *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae). SADER-SENASICA. Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha técnica. Tecámac, Estado de México, México. 17 p.
- FAO, & WHO. 2022. Manual on development and use of FAO and WHO specifications for pesticides (2nd rev. ed.). World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/cb8401en>
- Fito Chapingo. 2009. Frailecillo (*Macrodactylus mexicanus*). Disponible en: <https://fitochapingo.net/macrodactylus-mexicanus/>.
- García, M. 2000. Plagas y enfermedades en el cultivo de coliflor. Descripción y control. Servicio de Desarrollo Tecnológico Agrario. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_vrural/Vrural_2000_107_34_37.pdf.
- García, M. 2000. Principales plagas en el cultivo de lechuga: pulgones y orugas (y II). Recomendaciones en cuanto a métodos de control eficaces de estos insectos. Revista Vida Rural 46-48. ISSN: 1133-8938. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_vrural%2FVrural_2000_111_46_48.pdf.
- García, R.S. 2015. Los Virus de la Marchitez Manchada y del Impatiens en tomate. Revista AgroExcelencia 5:20-22.
- Garden Cultura. 2023. Cilantro (cilantro)-Más de plantas y flores del mundo. Disponible en: <https://www.gardencultura.com/huerta-y-huerto/cilantro-cilantro/>.
- Garrido, R. 2016. Evaluación de la actividad micoparasítica de 15 cepas de *Trichoderma spp.* frente a *Rhizoctonia solani*, utilizando frijol caupi (*Vigna unguiculata*). Tesis de Ingeniero Agrónomo. Univerdad de Trujillo, Perú.
- Garza, E. 2002. Manejo integrado de las plagas del jitomate en la planicie huasteca. Folleto Técnico No. 9. INIFAP, Campo Experimental Ébano. San Luis Potosí, S.L.P., México. 40 p.

- Giménez, G., Paullier, J., y Maesso, D. 2003. Identificación y manejo de las principales enfermedades y plagas en el cultivo de frutilla. INIA; Montevideo, Uruguay. Boletín de Divulgación No. 23. 56 p.
- Gutiérrez, N. 2014. Gallina ciega: plaga que afecta las raíces de las plantas. SADER Jalisco. Disponible en: <https://sader.jalisco.gob.mx/fomento-agricola-hortofruticola-e-inocuidad/613>.
- Hernández, I.Y. 2017. Identificación de plagas y enfermedades en tres genotipos de chile (*Capsicum annum*) a campo abierto. Tesis de Ingeniero Agrónomo en Horticultura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad la Laguna, Torreón, Coahuila, México. 56 p.
- Hooker, W.J. 1980. Compendio de enfermedades de la papa. Centro Internacional de la Papa; Lima, Perú. 166 p.
- InfoAgro. 2007. El cultivo de tomate (Parte III). Artículos técnicos. Disponible en: https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_tomate__parte_iii_.aspp.
- InfoAgro. 2019. Agricultura. El cultivo de rábano. Disponible en www.infoagro.com/hortalizas/rabano.htm.
- INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias). 2020. Manejo y control agroecológico de babosas y caracoles en huertos hortícolas. Ficha Técnica 89. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/67056/NR42400.pdf?sequence=1>.
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). 2000. Manual para la producción de papa en las sierras y valles altos del centro de México. SAGARPA; Zinacantepec, México. pp. 45-64.
- INTAGRI. 2017a. Manejo integrado del pulgón del repollo. Serie Fitosanidad. Núm. 99. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 5 p. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-del-pulgon-del-repollo>.
- INTAGRI. 2017b. Manejo Integrado del Gusano Elotero (*Helicoverpa zea*). Serie Fitosanidad. Núm. 82. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 3 p. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-del-gusano-elotero-helicoverpa-zea>.
- Invesa. 2020. Mancha de ascochyta (*Ascochyta pisi* Lib.). Disponible en: <https://www.invesa.com/product/mancha-de-ascochyta/?srsltid=>

AfmBOoqWj4ZLByf1RffZrB-jVTUq3xtcC3_ZLHki-
XFxBbqxzkgnn-NP.

- Jones, J.B., Zitter, T.A., Momol, T. M. y Miller, S.A. 2016. PART I: Infectious diseases. In: J.B. Jones, S.A. Miller, T.M. Momol, and T.A. Zitter (eds.). Compendium of tomato diseases and pests (2a. ed.). pp. 15-119. The American Phytopathological Society; St. Paul, MN, EUA. DOI: 10.1094/9780890544341.002.
- Junta de Castilla y León. 2018. Oidio en leguminosas (*Erysiphe spp.*). Disponible en: <https://plagas.itacyl.es/oidio-en-leguminosas#:~:text=Al%20crecer%20adquieren%20un%20aspecto,%C3%B3rganos%20a%C3%A9reos%20de%20la%20planta>.
- King, A.B.S. 1996. Biología, identificación y distribución de *Phyllophaga spp.* de importancia económica en América Central. En: Memorias seminario taller sobre la biología y control de *Phyllophaga spp.* Informe técnico No. 277. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp.50-61.
- Koppert. 2022. Trips occidental de las flores. Disponible en: <https://www.koppert.mx/retos/control-de-plagas/trips/trips-occidental-de-las-flores/>.
- Koppert. 2025. Paratrioza (pulgón saltador de la papa/tomate). Disponible en: <https://www.koppert.mx/plagas-en-plantas/psilidos/paratrioza-pulgón-saltador-de-la-papa-tomate/>.
- León, H.M. 1988. Enfermedades de cultivos en el Estado de Sinaloa. 3a. ed. Libros Técnicos; Guadalajara, Jalisco. pp. 119- 163.
- Linares, O.H. 2004. Manual del participante. El cultivo de tomate en invernadero. 47 p.
- López, M. 2004. Tecnologías de producción del cultivo de frijol. Gobierno del Estado de México. ICAMRX. Metepec, México. 8 p.
- López, M. 2013. Tecnología de producción del cultivo de haba para el Estado de México. Gobierno del Estado de México. Metepec, Estado de México, México. 74 p.
- Maeso, D.C. 2021. La peste negra del tomate y morrón: Aportes experimentales para su manejo integrado. INIA; Montevideo, Uruguay. 183 p.
- Marín S.J. 2010. Producción de semilla de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.) libre de virus mediante el manejo de insectos vectores. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias.

- Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados; Montecillo, México, México. 81 p.
- Márquez, E.R. 2012. Conjunto tecnológico para la producción de calabaza. Enfermedades. Universidad de Puerto Rico, Colegio de Ciencias Agrícolas. Estación Experimental Agrícola P-155. 12 p.
- Martínez-González, E.; Barrios-Sanromá, G., Rovesti, L. y Santos-Palma, R. 2006. Manejo integrado de plagas. Manual Práctico. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV). La Habana, Cuba. 564 p.
- Medina-Molina, C.O. 2013. Alteraciones histológicas en raíz de betabel (*Beta vulgaris* L.) por el nematodo agallador *Meloidogyne incognita* (Chitwood). Instituto Politécnico Nacional.
- Medina-Molina, C.O., Medina-Canales, M.G., Torres-Coronel, R., Carbajal-Sandoval, A., Tovar-Soto, A. 2018. Alteraciones histológicas causadas por el nematodo agallador *Meloidogyne incognita* en raíces de betabel (*Beta vulgaris* L.). Polibotánica 43:193-202. Disponible en: <https://polibotanica.mx/ojs/index.php/polibotanica/article/view/418/352>.
- Melgoza, C.M., León, C. del R., López, J.A., Hernández, L.A., Velarde, S., y Garzón, J.A. 2018. Presencia de *Candidatus Liberibacter solanacearum* en *Bactericera cockerelli* Sulc asociada con enfermedades en tomate, chile y papa. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 9(3):499-509.
- Mena, J., Velásquez, R. 2010. Manejo de plagas y enfermedades de frijol en Zacatecas. INIFAP, Centro de Investigación Norte Centro. Folleto Técnico No. 24. Campo Experimental Zacatecas. CIRNOC-INIFAP. 83 p.
- Méndez, B.A. 2007. Aspectos bioetológicos de *Diabrotica balteata* Leconte (Coleoptera: Chrysomelidae) en el cultivo del frijol en la zona norte de la provincia de Las Tunas, Cuba. Fitosanidad, 11(4):13-15. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2091/209116154002>.
- Mera, L.M., Castro, D., Bye, R., y Villanueva, C. 2010. Importancia de la verdolaga en México. Universidad Autónoma Chapingo; Chapingo, Estado de México, México. 28 p.
- Mersha, Z. 2016. Monitoring, detection and management of lettuce drop caused by *Sclerotinia spp.* University of Missouri. Integrated Pest Management.

- Messiaen, C.M., Blancard, D., Rouxel, F., y Lafon, R. 1995. Enfermedades de las hortalizas. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. pp. 455-470.
- Molina, U.N. 2000. Programa de Hortalizas UNA. Manejo de Plagas y Enfermedades en Hortalizas. Pag. 26.
- Mondragón, J. 2009. *Portulaca oleracea* L. Verdolaga. CONABIO. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/portulacaceae/portulaca-oleracea/fichas/ficha.htm>.
- Monroy, R. 2019. Control de Fungus gnat durante el enraizamiento ex vitro de esquejes de planta de papa. Tesis de Ingeniero Agrónomo en Floricultura. Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Tenancingo. Tenancingo, México. 84 p.
- Montero, D. 2019. El óxido blanco en los rábanos: Cómo tratar un rábano con óxido blanco. Disponible en: <https://www.consejosparamihuerto.com/vegetales/el-oxido-blanco-en-los-rabanos/>.
- Montes de Oca, L.M. 2014. Manejo del cultivo de tomate de cáscara a cielo abierto en el Estado de México. Gobierno del Estado de México, ICAMEX. Metepec, Estado de México, México. 23 p.
- Montessoro, R.R. 2001. Manual de campo de enfermedades y desordenes fisiológicos de la papa en México. Centro de Investigación y Desarrollo Agrícola Sabritas; San Antonio la Isla, México, México. 106 p.
- Morales, J.P. 1995. Cultivo de cilantro, cilantro ancho y perejil. Fundación de Desarrollo Agropecuario (FDA). Boletín técnico No. 25. República Dominicana. Disponible en: <http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/cilantro.pdf>.
- Moreno, I. 2005. *Pratylenchus penentrans*. Boletín Fitosanitario No. 6-2005. Gobierno de Chile, SAG. Vigilancia Fitosanitaria. 2 p. Disponible en: <https://www2.sag.gob.cl/agricola/vigilancia/Praty.pdf>.
- Morón, M.A. 1994. Diagnóstico y taxonomía de *Phyllophaga* (Coleoptera: Melolonthidae) en Centroamérica. En Seminario-Taller Centro americano sobre la Biología y Control de *Phyllophaga spp.* (Costa Rica).
- Muñoz, R.M., y Monreal, J.A, 2020. Principales plagas y enfermedades de la cebolla en Castilla-La Mancha. Revista Agricultura. Disponible en: <https://www.revistaagricultura.com/Noticias/Noticia/7953/principales-plagas-y-enfermedades-del-cultivo-de-la-cebolla-en-castilla-la-mancha>.

- NEVAL More than Labs.2018. Plagas y enfermedades más importantes de la lechuga. Disponible en: <https://www.ne-val.com/plagas-enfermedades-mas-importantes-lechuga/>.
- Nuez, F., Rodríguez del Rincón, A., Tello, J., Cuartero, J., y Segura, B. 2001. El cultivo del tomate. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 793 p.
- Obregón, V. 2018. Guía para la identificación de las enfermedades de tomate en invernadero. INTA Ediciones; EEA Bella Vista, Argentina. 54 p. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_guia_para_la_identificacion_de_enfermedades_de_tomate_en_invernadero.pdf.
- Olguín-Hernández, G. Cisneros-Solano V.M, y Ventura-Valerio, J. 2012. Plagas insectiles de importancia en el cultivo de chayote (*Sechium edule*) y su manejo. *Agro Productividad* 5(6):15-26.
- Olguín-Hernández, G., Cisneros-Solano y Acosta-Ramos, M. 2011. Hongos asociados a síntomas de enfermedades en chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.) y estrategias de manejo. *Agro Productividad* 4(3):16-23.
- Optolov.ru. 2021. Plagas de rábano: fotos y la lucha contra ellas, remedios caseros y preparaciones. Control efectivo de plagas de rábano. Disponible en: <https://optolov.ru/es/inzhenernye-sistemy/vrediteli-re-disa-foto-i-borba-s-nimi-narodnye-sredstva-i-preparaty-effektivnaya-borba-s-vreditel.html>.
- Ortega, A. 1987. Insectos nocivos del maíz. Una guía para su identificación en el campo. CIMMYT; México, D.F. 106 p.
- Ortega, L.D. 1999. Mosquita blanca vector de virus en hortalizas (Homoptera: Aleyrodidae). En: Anaya, R.S. y Romero, N.J. (eds.). Hortalizas plagas y enfermedades. Trillas; México, D. F. pp. 149-176.
- Palacio, A., y Cambra, M. 2004. Enfermedades bacterianas de la patata: situación en Aragón. Protección Vegetal (CPV) Zaragoza. Disponible en: https://citarea.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/955/1/10532-100_28.pdf.
- Pardo, J.A. 2020. Principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de zanahoria. *Cultivos Intensivos. Vida Rural*. pp. 48-50.
- Peña, P. 1998. El cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) y sus principales plagas insectiles. Monografía. UAAAN; Saltillo, Coahuila, México. 79 p.

- Perera, S.D., y Espino de Paz, A.I. 2016. Virosis en calabacín. Agro Cabildo, Cabildo de Tenerife, España. 20 p.
- Pérez, A. 2020. Plagas y enfermedades del chayote. Guía completa con fotos. Disponible en: <https://www.agrohuerto.com/chayote-sus-plagas-y-enfermedades-mas-comunes/>.
- Pérez, W., y Forbes, G. 2008. Manual técnico. El tizón tardío de la papa. Centro Internacional de la Papa (CIP); Lima, Perú. 39 p.
- Phytoma. 2019. Crucíferas: plagas y enfermedades (noviembre 2019). Disponible en: <https://www.phytoma.com/sanidad-vegetal/avisos-de-plagas/cruciferas-plagas-y-enfermedades-noviembre-2019>.
- Phytoma. 2021. Guisante: plagas y enfermedades (marzo 2021). Disponible en: <https://www.phytoma.com/sanidad-vegetal/avisos-de-plagas/guisante-plagas-y-enfermedades-marzo-2021>.
- Plantwise. 2020. White grubs *Phyllophaga*. CABI. Disponible en: <https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/datasheet/40788#DistributionSection>.
- Portalfruticola.com. 2020. Enfermedades y desinfección de ajo chilote para plantación. Disponible en: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2020/06/17/enfermedades-y-desinfeccion-de-ajo-chilote-para-plantacion/>.
- Posos PP. 1989. Determinación de eficacia plaguicida de nueve tratamientos químicos contra plagas rizófagas en el cultivo del maíz en San Martín Hidalgo, Jalisco. Ciclo PN 1988- 88. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. 60 p.
- Pozas. JG 2019-2024: Fotografías tomadas en campo. Archivo personal.
- Proain Tecnología Agrícola. 2020. Plagas de importancia económica en pepino. Disponible en: https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/plagas-de-importancia-economica-en-pepino?srsId=AfmBOopXfD2Ixu7RAXcqp4cTF-8v_DD4Nt5Y2w3uxuKiF4XeuugQeu59.
- Proain Tecnología Agrícola. 2020. Principales plagas y enfermedades del chile serrano. Disponible en: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/principales-plagas-y-enfermedades-del-chile-serrano?srsId=AfmBOop20Fy-wgxUU9yhW-4CezONWUC2J1CfFgkZP0xX7DPAb4mGGs8>.
- Proain Tecnología Agrícola. 2021. Principales plagas en el cultivo de maíz en México. Disponible en: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/princi>

pales-plagas-en-el-cultivo-de-maiz-en-mexico?srsId=AfmBOoofU2
VyXszlkRF3y3G2UNCXCH1RnIzgZSahMJLeKKSS96bOq8N.

- Ramírez, J., y Sainz, R.A. 2021. Enfermedades bacterianas y fitoplásmicas del cultivo del tomate. Monografias.com. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos101/enfermedades-bacterianas-del-tomate/enfermedades-bacterianas-del-tomate.shtml>.
- Ramírez, S., Nakagome, T., y Nishino, H. 2001. Amarillamiento en el cultivo de tomate de cáscara. INIFAP, Centro de Investigación Regional del Centro. Zinacantepec, Morelos, México. 13 p.
- Retes, J.E. 2017. *Meloidogyne enterolobii* nematodo de gran impacto en hortalizas. AgroExcelencia 12:2-3.
- Reyes, C. 2005. Diabrotica-*Diabrotica balteata*. Panorama Agro-com. Disponible en: <https://panorama-agro.com/?p=285>.
- Reyes, C. 2018. Pulgón del algodónero-*Aphis gossypii*. Panorama Agro.com. Disponible en: <https://panorama-agro.com/?p=1722>.
- Ríos, G., y Hernández, R.S.V. 2021. Tospovirus que afectan al cultivo de jitomate en el sur del Estado de México. Gobierno del Estado de México, ICAMEX; Metepec, México, México. 10 p.
- Rivera-Martínez, R., Acosta-Guadarrama, A.D., Ramírez-Dávila, J.F., Figueroa-Figueroa, D.K., Maldonado-Zamora, F.I., y Lara-Díaz, A.V., 2017. Distribución espacial de las poblaciones de adultos de *Bactericera cockerelli* Sulc. en el cultivo de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.). Southwestern Entomologist 42:1057-1068.
- Rubio-Covarrubias, O.A., Almeyda-León, I.H., Cadena-Hinojosa, M.A., y Lobato-Sánchez, R. 2011. “Relación entre *Bactericera cockerelli* y presencia de *Candidatus Liberibacter psyllaurens* en lotes comerciales de papa”. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 2 (1):17-28.
- Ruíz, V. y Medina, Z. 2001. Avances en el manejo integrado de *Bemisia tabaci* en tomate y chile en Oaxaca, México,
- Santos, B., y Ríos, D. 2004. La madurez irregular del tomate. Servicio de Agricultura, Extensión Agraria. Cabildo Insular de Tenerife, España. 6 p.
- Segura O.L.L. 2004. Phylogeography of *Diabrotica virgifera* LeConte and *Diabrotica virgifera zea* Krysan and Smith (Coleoptera: Chrysomelidae). PhD Dissertation, University of Nebraska. 157 p.

- Syngenta. 2022. Cómo afectan los daños de plagas en el cultivo de lechuga. Disponible en: <https://www.syngenta.es/blog/como-afectan-los-danos-de-plagas-en-el-cultivo-de-lechuga>.
- Toledo, M. 2016. El cultivo de la papa en Honduras. DICTA-IICA; Tegucigalpa, Honduras. 96 p.
- Tomlin, C. D. S. (Ed.). (2020). *The pesticide manual: A world compendium* (18th ed.). British Crop Production Council
- Torres, H. 2002. Manual de enfermedades más importantes de la papa en Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima, Perú. pp. 19-22.
- University of Hertfordshire. 2023. Pesticide Properties DataBase (PPDB). Agriculture & Environment Research Unit (AERU). <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/>
- Uribe, F. 2013. Controla el nematodo dorado de la papa. HORTALIZAS. Disponible en: <https://www.hortalizas.com/proteccion-de-cultivos/controla-el-nematodo-dorado-de-la-papa/>.
- Velásquez-Valle, R., y Reveles-Torres, L.R. 2017. El moho blanco de la lechuga causado por *Sclerotinia* en Zacatecas. Folleto Técnico Núm. 86. Campo Experimental Zacatecas. CIRNOC-INIFAP. 27 p.
- Velásquez, R., y Amador, M.D. 2009. Enfermedades bióticas del ajo y chile en Aguascalientes y Zacatecas. Libro Técnico No. 9. INIFAP-CIRNOC. México, D.F. 184 p.
- Webb, S.E., Niño, A., y Smith, H.A. 2022. Manejo de Insectos en Crucíferas (Cultivos de Coles) (Brócoli, Repollo, Coliflor, Col, Col Rizada, Mostaza, Rábano, Nabos). Disponible en: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IG168>.
- Wikifarmer. 2025. Plagas y enfermedades del apio. Disponible en: <https://wikifarmer.com/library/es/article/plagas-y-enfermedades-del-apio>.
- Zadjali, A.D., Matrooshi, A.R., and Moghal, S.M. 2002. Occurrence, distribution and properties of alfalfa mosaic virus. *Agricultural Sciences* 71:47-51.

GLOSARIO

Abigarrado. Presencia de diferentes colores o tonos en las hojas, combinando zonas verdes con otras de color blanco, amarillo, crema, plateado, dorado e incluso morado, rosa, naranja o rojo.

Ácaro. Arácnido de cuerpo microscópico, tiene el cuerpo sin divisiones y vive como parásito de plantas o animales.

Acérvulo. Cuerpo fructífero asexual, subepidérmico de hongos imperfectos melanconiales, produce conidióforos cortos y conidios.

ADN (Ácido desoxirribonucleico). Molécula que contiene la información genética esencial para el desarrollo y funcionamiento de los organismos. Tipo de ácido nucleico de algunos virus que atacan a las plantas.

Áfido (pulgón). Insecto homóptero chupador pequeño, vive de la savia de las plantas y es capaz de transmitir virus fitopatógenos.

Agalla. Sobrecrecimiento localizado del tejido vegetal como consecuencia del ataque de ciertos fitopatógenos.

Agente causal. Cualquier sustancia viva (microorganismo), cuya presencia es la causa inmediata o próxima de una enfermedad en particular.

Ahogamiento. Destrucción del cuello de las plántulas cerca de la superficie del suelo, se caracteriza por la caída de ellas sobre el terreno.

Amarillamiento. Enfermedad de las plantas caracterizada por la atrofia y clorosis de la planta hospedante.

Anillo vascular o haz vascular. Disposición circular de los haces vasculares (xilema y floema) dentro de un tallo o tubérculo.

ARN (Ácido ribonucleico). Ácido ribonucleico que contiene ribosa, uracilo, guanina, citosina y adenina, asociado con las actividades bioquímicas celulares. Tipo de ácido nucleico de la mayoría de los virus que atacan a las plantas.

Arrosetado. Se refiere a una condición en la que los entrenudos de la planta (la distancia entre los puntos de crecimiento de las hojas) se acortan, provocando que la planta tenga un aspecto apretado o de roseta.

Artrópodos. Animales que tiene las patas formadas de varios segmentos, dentro de los cuales están los insectos y los ácaros plaga.

Babosas. Moluscos gasterópodos sin concha o con pequeñas conchas internas, en contraste con los caracoles que tienen una concha prominente.

Bacteria. Microorganismo unicelular exento de clorofila, se multiplica por división celular simple.

Bacteria de tipo rickettsia. Bacteria alojada en el xilema o floema de las plantas enfermas, se piensa son la causa de su enfermedad; son transmitidas por insectos plaga, la mayoría no se pueden cultivar en medios de cultivo artificiales.

Bacteriosis. Enfermedad de las plantas causada por bacterias fitopatógenas.

Cancro. Lesión necrótica con frecuencia profunda producida en el tallo, ramas o ramitas de una planta.

Carbón. Enfermedad ocasionada por hongos Ustilaginales caracterizados por la formación de masas de esporas polvorientas y oscuras.

Cenicilla polvorienta. Enfermedad fúngica, afecta a diversas plantas, incluyendo cultivos agrícolas, hortalizas, ornamentales y frutales. Se manifiesta como polvo blanco o grisáceo en las hojas, tallos y frutos, causando daños como la disminución de la calidad y el rendimiento de las plantas.

Circulativo. Virus que para ser infectivo debe acumularse o pasar a través del aparato digestivo del insecto vector.

Clorosis. Amarillamiento de los tejidos normalmente verdes ocasionado por la destrucción de la clorofila o al no poder sintetizarla.

Cogollo. Brote o punta tierna del tallo de las plantas. Conjunto de hojas tiernas de la yema apical de algunas plantas como la lechuga y la col.

Conidio. Cualquier espora producida asexualmente y germina produciendo un tubo germinativo.

Conidióforo. Hifa especializada de los hongos en la cual se forman los conidios.

Costra. En plantas, "costra" se refiere a una cubierta o capa exterior endurecida o seca sobre una superficie, similar a una corteza o una capa dura. En el tubérculo de papa, la costra negra es una enfermedad causada por el hongo *Rhizoctonia solani*, consiste en la formación de esclerocios planos o abultados de color negro.

Cutícula. Capa membranosa de la pared externa de las células epidérmicas, consta principalmente de cera y cutina.

Diagnóstico fitosanitario. Conjunto de características que permiten reconocer el estado de salud de una planta.

Dimorfismo. Es la existencia de dos formas o formas distintas dentro de una especie, especialmente cuando se trata de diferencias entre machos y hembras; es decir, el macho es más grande que la hembra (dimorfismo sexual).

Ectoparásito. Parásito que se alimenta sobre su hospedero desde el exterior.

Enanismo. Reducción anormal en el tamaño de una planta o de sus órganos, que puede ser causado por diversas razones, incluyendo ataque de enfermedades, deficiencias nutricionales o condiciones ambientales desfavorables.

Endémico. Nativo o particular de una localidad o región.

Endoparásito. Parásito que penetra en el hospedero y se nutre en su interior.

Enfermedad. Cualquier alteración en el funcionamiento normal de una planta causada por condiciones ambientales adversas o por el ataque de fitopatógenos.

Entomología. Rama de la biología que se dedica al estudio de los insectos, incluyendo su taxonomía, sistemática, evolución, ecología, comportamiento y otros aspectos relacionados.

Epifitía. Fenómeno de una enfermedad que afecta simultáneamente a un gran número de plantas de la misma especie en una región. Es decir, es una epidemia en el mundo vegetal, donde una enfermedad se extiende rápidamente y afecta a una gran proporción de plantas en un área determinada.

Epinastia. Pérdida del ángulo agudo entre tallos y ramas, adquiriendo una disposición en ángulo recto.

Esclerocio. Masa compacta de hifas que puede o contener tejidos del hospedante, por lo común con una cubierta oscura y capaz de sobrevivir bajo condiciones ambientales desfavorables.

Epidemia. Aumento significativo y rápido en la incidencia de una enfermedad de una enfermedad en una población de plantas. Este incremento puede deberse a varios factores, como susceptibilidad de la planta, virulencia del patógeno o condiciones ambientales, o todos.

Escarabajo. Nombre común asignado al adulto de los coleópteros.

Espora. Unidad reproductiva de los hongos, constituida por una o varias células; es una estructura análoga a la semilla de las plantas.

Esporulación. Producción de esporas de los hongos verdaderos y oomycetes.

Esporangio. Estructura que contiene esporas asexuales de los oomycetes.

Esporangióforo. Hifa especializada que porta uno o varios esporangios.

Esporodocio. Cuerpo fructífero de los hongos imperfectos constituido por un racimo de conidióforos entretegidos que forman una masa de hifas que producen conidios.

Estilete. Pieza bucal delgada, tubular y hueca de los nematos fitoparásitos o de los insectos chupadores.

Exudado. Materia líquida que emerge de las partes lesionadas de las plantas.

Fitófago. Todas las especies de insectos que pueden atacar a las plantas, sean cultivos, bosques naturales, jardines y áreas verdes.

Fitopatología. Ciencia que estudia las enfermedades para encontrar métodos de control de ésta.

Fitopatógeno. Término aplicado a los microorganismos que producen enfermedades en las plantas.

Fitoplasma. Parásitos estrictos del hábitat intracelular de plantas e insectos vectores. Su tamaño y crecimiento depende del grado de desarrollo de los haces vasculares donde se localizan, y tienen la capacidad de pasar lentamente a través de los poros de las células cribosas del floema.

Fumagina. Cubierta ennegrecida o negra del follaje y frutos de las plantas formada por las hifas negras de los hongos, viven en la mielecilla secretada por insectos chupadores como pulgones, mosquita blanca, escamas y paratrioza.

Gusano. Nombre vulgar dado a las larvas de ciertos insectos de los Órdenes Coleóptera, Lepidóptera y Díptera, entre otros.

Infeción. Establecimiento de un parásito o patógeno dentro de una planta hospedante.

Infestación. Colonización de un organismo vivo por parásitos macroscópicos (visibles a simple vista), ya sea insectos o ácaros, en la superficie o en el interior del cuerpo de la planta.

Hábitat. Entorno físico o biológico que proporciona las condiciones necesarias para que una especie viva y se desarrolle.

Hifa. Ramificación individual de un micelio.

Hiperplasia. Crecimiento excesivo de una planta debido a un aumento en su división celular.

Hipertrofia. Crecimiento excesivo de una planta debido a una elongación (aumento) celular anormal.

Hongo. Organismo indiferenciado que carece de clorofila y tejidos conductores.

Hospedante. Planta que es invadida por un parásito y del cual obtiene sus nutrientes.

Imago. Es el insecto adulto.

Inóculo. Patógeno o partes de él que ocasiona enfermedad; partes de los patógenos que entran en contacto con el hospedante.

Insecto. Artrópodo de respiración traqueal, con el cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen, con un par de antenas y tres pares de patas en su mayoría tienen uno o dos pares de alas y sufren metamorfosis durante su desarrollo.

Instar. Etapa de desarrollo del insecto entre dos mudas sucesivas. Cada instar representa una fase de crecimiento y desarrollo, durante la cual el insecto se alimenta y aumenta de tamaño antes de mudar y entrar al siguiente estado.

Jaspeado. Modelo irregular de zonas oscuras y claras indistintas.

Larva. En los nematodos etapa del ciclo de vida comprendida entre el embrión y el adulto; nematodo inmaduro o juvenil. En los insectos, etapa del ciclo vital comprendida entre el huevecillo y la pupa.

Lesión. Daño sufrido por una planta debido al ataque de un animal o agente físico o químico. Área de tejido enfermo.

Mancha anular. Zona clorótica circular con el centro de color verde; síntoma de enfermedades virales.

Mancha foliar. Lesión foliar que se limita por sí misma.

Marchitez. Pérdida de rigidez y caída de las partes de la planta, debida a la falta de agua en su estructura.

Micelio. Hifa o masa de hifas que constituyen el soma de un hongo.

Mildiu. Enfermedad de las plantas en la que el micelio y las esporas del patógeno tienen una apariencia vellosa sobre la superficie de la planta, y es causado por Oomycetes del orden Peronosporales.

Moho. Cualquier masa de hifas profusa o de aspecto lanoso desarrollada en ambientes húmedos, materia en estado de descomposición o sobre la superficie de los tejidos de las plantas.

Momificación. La momificación de frutos es una enfermedad causada por el hongo *Monilia* afecta principalmente a árboles frutales. Se caracteriza por la podredumbre y posterior desecación del fruto, se arruga y se muere, adquiriendo un aspecto parecido a una momia.

Mosaico. Alternancia del color verde normal con verde claro o amarillento, especialmente en las hojas atacadas por virus.

Moteado. Síntoma semejante al mosaico en el que se alternan áreas de color verde claro y verde oscuro.

Necrosis. Muerte de células, tejido o de una parte de la planta, acompañada de un oscurecimiento o decoloración; síntoma de enfermedad.

Ninfa. Estado juvenil de los insectos de metamorfosis incompleta, se asemeja superficialmente al adulto.

Nematodo. Animal vermiforme del Orden Nematoda, microscópico, en forma de hilo y habitante común del suelo; pueden ser parásitos de plantas o de vida libre.

Parásito. Organismo que vive a expensas de otro, invadiendo u ocasionándole daño.

Patógeno. Entidad que produce enfermedad.

Picnidio. Cuerpo fructífero asexual, esférico o en forma de botella, en su interior contiene conidióforos y conidios.

Plaga. Según la normativa fitosanitaria mexicana, plaga es cualquier forma de vida vegetal o animal, o agente patogénico, dañino o potencialmente dañino para los vegetales.

Plaga insectil. Cualquier especie, raza o biotipo de un insecto que cause daño o tenga el potencial de causar daño a los vegetales, sus productos y subproductos.

Proliferación. Formación rápida o repetida de nuevas células, tejidos u órganos.

Psílido. Insecto chupador de la familia Psilidae, conocido comúnmente como pulgón saltador, paratrioza o salerillo.

Pudrición. Reblandecimiento, decoloración y con frecuencia desintegración de los tejidos de una planta suculenta como resultado de una infección bacteriana o fungosa.

Pupa. Estado intermedio entre una larva y el adulto en los insectos de metamorfosis completa, en el cual cesa la actividad y tiene lugar la transformación.

Pústula. Pequeña protuberancia en forma de ampolla que sobresale de la epidermis conforme emergen las esporas.

Roya. Enfermedad que le da una apariencia “herrumbrosa” a las plantas causada por hongos miembros de los Uredinales (royas).

Saprófago. Insecto que se alimenta de materias en estado de descomposición.

Saprófito. Organismos que obtienen sus nutrientes a partir de materia orgánica muerta.

Sarna. Zona enferma endurecida y en forma de costra que se forma sobre la superficie de un órgano de la planta. Enfermedad que puede ser causada por hongos, bacterias, virus, insectos o ácaros.

Secadera de plántulas. Enfermedad fúngica conocida como damping-off postemergente que afecta a las plantas en sus primeras etapas de desarrollo.

Signo. Patógenos, productos o porciones de él que se observan sobre una planta hospedante.

Síndrome. Conjunto de síntomas o signos que caracterizan a una enfermedad en las plantas, principalmente causada por virus.

Síntoma. Reacciones o alteraciones internas o externas que sufre una planta como consecuencia de una enfermedad.

Teliospora. Espora sexual de resistencia, de pared gruesa de las royas y los carbones.

Tiro de munición. Síntoma en que pequeños fragmentos enfermos de las hojas se desprenden y dejan pequeños orificios en su lugar. También pueden formarse por el ataque de un insecto plaga (pulga saltona, diabrotica, etc.).

Tizón. Enfermedad que se caracteriza por la destrucción general y rápida de las hojas, tallos, flores y frutos.

Urediospora. Espora binucleada de las royas.

Vector. Insecto que transmite un patógeno, principalmente virus, bacterias y hongos.

Vejiga o vesícula. Estructura en forma de burbuja producida en los frutos por el ataque de un hongo.

Virus. Partícula infecciosa compuesta de ácido nucleico (ADN y ARN) y una cubierta proteica.

Viroide. Partícula infecciosa compuesta de ARN infeccioso.

CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y PATÓGENOS

Estrategias de control preventivo, orgánico y químico para plagas y patógenos agrícolas. El control químico se recomienda únicamente como último recurso y bajo supervisión técnica.

PLAGAS	PLAGUICIDAS	FORMULACIÓN (%)	DOSIS/Ha
Chicharrita <i>Empoasca sp.</i> <i>Eutettix tenellus</i>	Paratión metílico	C.E. 47	1 L
	Malatión	C.E. 84	1 L
	Azinfos metílico	C.E. 20	1.5-2 L
	Metamidofos	L.S. 48	1-1.5 Kg
	Oxidemetón metil	C.E. 20	1.5-2.5 Kg
	Metomilo	P.S. 90	0.3-0.35 Kg
	Extracto de pimienta + canela+ajo+neem+clavo (CO)*	L.S. 40	1-3 L
Pulgón <i>Aphis sp.</i> <i>Myzus persicae</i> <i>Brevicoryne brassicae</i> <i>Aphis gossypii</i> <i>Acyrtosiphon pisum</i> <i>Macrosiphum solanifolli</i>	Paratión metílico	C.E. 47	1 L
	Endosulfan	C.E. 35	1-3 L
	Fenvalerato	C.E. 11	0.3-0.5 L
	Metamidofos	L.S. 48	1-1.5 L
	Endosulfan + Paratión metílico	C.E. 45	2-2.5 L
	Diazinón		
	Malatión	C.E. 25	1-1.5 L
	Naled	C.E. 48	1-2 L
	Oxidemetón metil	C.E. 58	0.75-1.5 L
	Disulfotón	C.E. 23	0.5-1 L
	Metomilo	G. 10	10-15 Kg
	Carbofurán	P.S. 90	0.3-0.35 Kg
		G. 5	30-60 Kg
	Verticillium lecanii	S.L. 2.5	1-2 L
Extracto neem + ajo (CO)*	L.E. 50	0.7-1 L	

PLAGAS	PLAGUICIDAS	FORMULACIÓN (%)	DOSIS/Ha
Trips <i>Frankliniella sp.</i> <i>Frankliniella occidentales</i> <i>Caliothrips phaseoli</i>	Paratión metílico	C.E. 47	1 L
	Diazinón	C.E. 25	1-1.5 L
	Lambdacialotrina	C.E. 50	350-500 cc
	Malatión	C.E. 47	2 L
	Oxidemetón metil	C.E. 58	1 L
	Azinfos metílico	C.E. 20	2-2.5 L
	Cipermetrina	C.E. 21	200-500 cc
	Disulfotón	G. 10	10-15 Kg
	Aceite parafínico de petróleo	DISP. 80	0.8-2 L
	Dimetoato	C.E. 39	1-1.5 L
Naled	C.E. 58	0.75-1.5 L	
	Extracto de ajo (CO)*	SOL. ACUOS. 87	1-3 L
Chinches <i>Lygus sp.</i> <i>Emurgantia histrionica</i> <i>Euschistus sp.</i> <i>Cyrtopeltis notatus</i> <i>Murgantia histrionica</i> <i>Anasa tristis</i>	Paratión metílico	C.E. 47	1 L
	Azinfos metílico	C.E. 20	1.5-2 L
	Diazinón	C.E. 25	1.-1.5 L
	Dimetoato	C.E. 39	0.75-1 L
	Endosulfan	C.E. 35	1-2 L
	Mevinfos	C.E. 50	0.75-1 L
	Naled	C.E. 60	1-1.75 L
	Oxidemetón metil	C.E. 23	1-2 L
		Extracto de ajo (CO)*	SOL. AC. 87
Moscas <i>Hylemya antiqua</i> <i>Trialeurodes vaporariorum</i> <i>Bemisia tabaci</i> <i>Aleurothrixus floccocus</i> <i>Bemisia argentifoli</i>	Paratión metílico	C.E. 47	1 L
	Naled Metamidofos	C.E. 58	0.75-L
	Oxidemetón metil	L.S. 48	1-1.5 L
	Aceite parafínico de petróleo	C.E. 23	1-2 L
		DISP. 80	0.8-2 L
	Diazón		
	Endosulfan	C.E. 25	1-1.5 L
	C.E. 35	1-3 L	

PLAGAS	PLAGUICIDAS	FORMULACIÓN (%)	DOSIS/Ha
	<i>Beauveria bassiana</i> Extracto de ajo Paecilomyces fumosoroseus Piretrinas Extracto neem + ajo (CO)*	SOL. AC. 87 S.L. 2.5 S.L. 0.3 C.E. 0.2 L.E. 50	1-3 L 2 L 2 L 1-2 L 0.7-1 L
Pulgas <i>Halticus sp.</i> <i>Chaetocnema sp.</i> <i>Phyllotreta sp.</i> <i>Epitrix sp.</i> <i>Epitrix</i> <i>cucumaris</i>	Paratión metílico Metamidofos Azinfos metílico Carbarilo Malatión Permetrina Mevinfos Monocrotofos Triclorfón	C.E. 47 L.S. 48 C.E. 20 P.H. 80 C.E. 48 C.E. 34 L.S. 50 L.M. 55 L.S. 51	1-1.5 L 1-1.5 L 1.5-2 L 1-2 Kg 1-2 L 0.3-0.5 L 0.1-0.4 L 0.5-1.5 L 2-2.5 L
	Extracto de pimienta + canela+ajo+neem+ clavo (CO)*	L.S. 40	1-3 L

Gusanos			
<i>Spodoptera exigua</i>	Triclorfón	P.S. 80	1.L
<i>Heliothis zea</i>	Azadiractina	C.E. 3	0.36-1.17 L
<i>Trichoplusia sp.</i>	Carbarilo	P.H. 80	0.3-0.4 Kg
<i>Estigmene acrea</i>	Fenvalerato	C.E. 47	1-1.5 L
<i>Spodoptera exigua</i>	Metomilo	P.S. 90	2-2.5 L
<i>Lectophofia aripa</i>	Bacillus thuringiensis	P.H. 6.4 C.E. 35	0.25-1.5 Kg 1-3 L
<i>Pieris rapae</i>	Endosulfan	C.E. 58	0.75-2 L
<i>Parayelosis transitella</i>	Naled	C.E. 49	0.26-0.6 L
<i>Agrotis sp.</i>			
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Permetrina	G. 5	30-60 Kg
<i>Copitarsia sp.</i>	Carbofurán	SUSP.A. 5	30-60 Kg
	Paratión metílico	C.E. 47	1-1.5 L
Catarinitas			
<i>Leptinotarsa undecemlineata</i>	Bacillus thuringiensis	G. 5	30-60 Kg
Grillos			
<i>Acheta assimilis</i>			
<i>Phillophaga sp.</i>	Carbofurán	C.E. 20	2-3 L
<i>Anómala sp.</i>	Azinfos metílico	P.H. 80	1.5-2.5 L
	Malatión	C.E. 35	1.5-3 L
Picudos			
<i>Epicaerus cognatus</i>	Metamidofos	C.E. 45	2L
<i>Apion godmani</i>			
<i>Anthonomus eugenii</i>	Endosulfan + Paratión metílico	L.M. 82	0.3-0.6 L
Palomillas			
<i>Plutela xilostella</i>	Fosfamidón	L.M. 55	1-1.5 L
	Monocrotofos	C.E. 49	0.4-0.6 L
	Permetrina	P.H. 70	2-3 Kg
	Carbarilo + Endosulfan	C.E. 55	1-1.5 L
	Mevinfos + Paratión metílico	C.E. 50	1 L

PLAGAS	PLAGUICIDAS	FORMULACIÓN (%)	DOSIS/Ha
	Extracto de ajo Bacillus thurigiensis Metarhizium anisopliae Extracto de crisantemo-piretro Ciolita (CO)*	SOL. ACUOS. 87 G. 50 S.L. 0.3 C.E. 0.2 P.H. 0.2	1-3 L 0.75-1 Kg 1.5-2 L 3-4 L 14 Kg
Araña roja <i>Tetranychus sp.</i>	Abamectina	C.E. 02	0.3-1.2 L
	Mevinfos	C.E. 50	0.75-1 L
	Mevinfos + Paratión metílico	C.E. 55	1-2 L
	Ethión	C.E. 83	1-1.5 L
	Metamidofos	L.M. 48	1.5-2.5
	Dicofol	C.E. 20	0.8-2 L
	Aceite parafino de petróleo	DISP. 80	0.75-2 L
	Naled	C.E. 58	10-15 Kg
	Disulfotón	G. 5	30-60 Kg
	Piretrina	P.H. 2	P.H. 2
	Azadiractina (CO)*	C.E. 3	1-3 L
Diabrotica <i>Diabrotica undecimpunctata</i> <i>Diabrotica sp.</i> <i>Diabrotica balteata</i> <i>Diabrotica virgifera</i>	Diazinón	C.E. 20	1.5-2 L
	Metomilo	C.E. 90	0.5-1 L
	Extracto de pimienta + canela+ajo+neem+clavo (CO)*	L.S. 40	1-3 L
Minadores <i>Liriomyza sp.</i>	Abamectina	C.E. 20	0.3-1.2 L
	Azadiractina	C.E. 30	0.73-1.53 L
	Esfenvalerato	C.E. 5	0.36-0.45 L
	Fenvalerato	C.E. 11	0.7-1.5 L

PLAGAS	PLAGUICIDAS	FORMULACIÓN (%)	DOSIS/Ha
<i>Liriomyza pusilla</i> <i>Liriomyza munda</i>	Azadiractina (CO)*	C.E. 02	1-3 L
Barrenadores <i>Melittia satiriniiformis</i> <i>Diaphania hyalinata</i> <i>Diapahinia nitidalis</i>	Azadiractina Endosulfan Fenvalerato Paratión metílico Malatión Metomilo	C.E. 03 C.E. 35 C.E. 11 C.E. 47 C.E. 83 POLVO 90	0.73-1.53 L 1-3 L 0.3-0.5 L 1-1.5 L 0.5-1 L 0.3-0.5 Kg
	Extracto de ajo Bacillus thurigiensis Ciolita Metarhizium anisopliae (CO)*	SOL. AC. 87 G. 50 P.H. 0.2 C.E. 0.2	1-3 L 0.75-1 Kg 14 Kg 1-2 L
Nematodos <i>Meloidogine sp.</i> <i>Pratylnchus sp.</i>	Myrothecium verrucaria	S.E. 28	20-40 L
	Paecilomyces lilacinus Extracto de pino + orégano + higuera (CO)*	P.H. 0.3 L.E. 60	0.5 L 1-2 L
Piojillos <i>Paratrioza cockerelli</i>	Azinfos metílico Fenvalerato	C.E. 20 C.E. 11	2 -3 L 0.24-0.4 L
	Paecilomyces lilacinus + Metarhizium anisopliae + Beauveria bassiana Piretrinas (CO)*	C.E. 0.6 C.E. 0.2	1.5-2 L 1-2 L

PLAGAS	PLAGUICIDAS	FORMULACIÓN (%)	DOSIS/Ha
Conchuelas <i>Blapstinus sp.</i> <i>Epilachna varivestis</i>	Paratión metílico	C.E. 47	1-1.5 L
	Azadiractina	C.E. 03	0.36-1.17 L
	Carbarilo	P.H. 80	0.3-0.4 Kg
	Fenvalerato	C.E. 11	1-1.5 L
	Metomilo	P.S. 90	2-2.5 L
	Extracto de pimienta + canela+ajo+neem+clavo (CO)*	L.S. 40	1-3 L
Chapulines <i>Melanoplus sp.</i>	Azinfos metílico	C.E. 20	2-2-5 L
	Triclorfón + Paratión metílico	P.S. 40	2-2.5 Kg
	Extracto de pimienta + canela+ajo+neem+clavo (CO)*	L.S. 40	1-3 L

Fuente: elaboración propia

*CO. Control orgánico

PATÓGENOS / ENFERMEDADES	FUNGICIDAS	FORMULACIÓN	DOSIS
Manchas <i>Cercospora sp.</i> <i>Septoria sp.</i> <i>Alternaria porri</i> <i>Sclerotium sp.</i> <i>Stemphylium solani</i> <i>Peronospora destructor</i> <i>Cercospora sp.</i>	Óxido cuproso	G.S. 56	0.25 Kg
	Triforine	SUSP.A. 52	2.5-3 L
	Anilazina	P.H. 85	2-4 Kg
	Captán	C.E. 19	1-1.5 L
	Clorotalonil	P.H. 50	2-4 Kg
	Mancozeb	P.H. 50	2-3 Kg
	Oxicloruro de cobre + Mancozeb	SUSP.A. 54	1.75.-3.5 L
	Oleato cúprico	SUSP.A. 33	3-4 L

PATÓGENOS / ENFERMEDADES	FUNGICIDAS	FORMULACIÓN	DOSIS	
<i>Candidatus Liberibacter solanacearum</i> <i>Mycosphaerella brassicicola</i> <i>Stemphylium vesicarium</i> <i>Alternaria porri</i> <i>Corynespora cassicola</i> <i>Mycosphaerella fragariae</i> <i>Xanthomonas fragariae</i> <i>X. Vecicatoria</i>	Extracto de <i>citrus aurantium</i>	SOL. AC. 10	0.4 L	
	Extracto de <i>yucca schidigera</i>	S.L. 3	2 -4 L	
	Sulfato de cobre	S.A. 0.2	0.5-1.5 L	
	Extracto de <i>citrus x paradisi</i> (CO)*	C.S. 0.6	1-3 L	
	Pudrición <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> <i>Pectobacterium carotovorum</i> <i>Sclerotim cepivorum</i> <i>Rhizoctonia violacea</i>	Oxido cuproso	G.S. 56	0.25 Kg
		Vinclozolin	G.D. 50	0.75-1 Kg
		Trichoderma virens	P.S. 0.2	0.5-1.5 L
	Cenicilla <i>Erysiphe sp.</i> <i>Erysiphe cichoracearum</i> <i>Erysiphe polygoni</i> <i>Leveillulla sp.</i> <i>Odiopsis taurica</i> <i>Oidium sp.</i>	Extracto de <i>Larrea tridentata</i> (CO)*	L.S. 95	1-2 L
		Azufre elemental	SUSP. A. 80	6-10 Kg
		Tiofanato metílico	P.H. 70	0.7-1 Kg
Benomilo		P.H. 50	0.3-0.5 Kg	
Clorotalonil		P.H. 72	1.5-3 Kg	
Dinocap		C.E. 48	0.024-0.032	
Sulfato de cobre		P.H. 93	L	
Triadimefón		P.H. 25	2.5-3 Kg	
Folpet		P.H. 80	0.35-0.5Kg	
Azoxistrobín		G.S. 50	2.5-3 Kg 0.15-0.3Kg	
Bacillus subtilis Bicarbonato de potasio (CO)*	SUSP. CONS. 05	1 -3 L		
	C.S. 85	1-4 Kg		
Fumagina <i>Capnodium sp.</i>	Oleato cúprico	C.E. 22	3-4 L	
	Azufre elemental (CO)*	POLVO 93	15-30 Kg	

PATÓGENOS / ENFERMEDADES	FUNGICIDAS	FORMULACIÓN	DOSIS
Mildiu <i>Pernospora destructor</i> <i>Plasmopara nívea</i> <i>Bremia lactucae</i>	Clorotalonil Oxicloruro de cobre Metalaxil + mancozeb Metalazil-M + Mancozeb Oxicloruro de cobre + Mancozeb	P.H. 72 P.H. 85 P.H. 72 P.H. 68 P.H. 69	1.5-3.5 Kg 2-4 Kg 2.5 Kg 2.5 Kg 2-4 Kg
	Bacillus subtilis Sulfato de cobre (CO)*	SUSP. CONS. 05 S.A. 0.2	1 -3 L 0.5-1.5 L
Marchitez <i>Phytophthora capsici</i> <i>Fusarium sp.</i> <i>Botrytis sp.</i> <i>Ralstonia solanacearum</i>	Metalaxil M Benomilo	C.E. 46 P.H. 50	1.5-2.5 L 0.3-0.5 Kg
	Trichoderma harzianum Bacillus subtilis Sulfato de cobre (CO)*	P.H. 0.2 S.L. 0.1 S.A. 0.2	0.3-0.5 Kg 2-5 L 0.5-1.5 L
Moho gris <i>Botrytis allii</i> <i>Cladosporium fulvum</i>	Anilazina Clorotalonil Mancozeb Benomilo Hidróxido cúprico Maneb Oxicloruro de cobre Sultafo de cobre	P.H. 50 P.H. 72 SUSP. A. 33 P.H. 50 P.H. 77 P.H. 80 P.H. 85 P.H. 93	2-4 Kg 1.5-3.5 Kg 3-4 L 0.4-0.5 Kg 2-4 Kg 2-3 Kg 2-4 Kg 3-4 Kg
	Extracto de yucca shidigera (CO)*	S.L. 3	2 -4 L
Pudrición	Iprodiona Hidróxido cúprico	P.H. 50 P.H. 77	1.25 Kg 2-4 Kg

<i>Sclerotium cepivorum</i> <i>Phytophthora sp.</i> <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> <i>Pectobacterium atrosepticum</i> <i>Penicillium spp.</i>	Oleato cúprico Metalaxil Benomilo Vinclozólín Azufre elemental + Clorotalonil	C.E. 22 C.E. 25 P.H. 50 G.D. 50 SUSP.A. 46	3.3-4.5 L 5-10 L 0.3-0.5 Kg 0.75-1 Kg 5.3-6.5 L
	Trichoderma harzianum Sulfato de cobre (CO)*	P.H. 0.2 S.A. 0.2	0.3-0.5 Kg 0.5-1.5 L
Cáncer bacteriano <i>Clavibacter michiganensis</i>	Estreptomycina	P.S. 17	0.25-0.4 Kg
	Extracto de <i>citrus aurantium</i> Extracto de <i>yucca schidigera</i> Sulfato de cobre Extracto de <i>citrus x paradisi</i> (CO)*	SOL. AC. 10 S.L. 3 S.A. 0.2 C.S. 0.6	0.4 L 2 -4 L 0.5-1.5 L 1-3 L
Cancros <i>Rhizoctonia solani</i>	Anilazina Benomilo	P.H. 50 P.H. 50	2-4 Kg 0.3-0.6 Kg
	Bacillus subtilis Bicarbonato de potasio (CO)*	S.C. 05 S.C. 85	1 -3 L 1-4 Kg
Royas (pústulas) <i>Uromyces phaseoli típica</i>	Mancozeb Azufre elemental + oxicloruro de cobre	SUSP.A. 33 SUSP.A. 57	2.5-3 L 2.5-3 L
	Óxido cuproso Azufre elemental (CO)*	G. 85 POLVO 93	1-1.5 Kg 15-30 Kg
Tizones <i>Phytophthora infestans</i> <i>Alternaria solani</i> <i>Helminthosporium allii</i> <i>Cercospora carotae</i>	Anilazina Captán Fluazinam	P.H. 50 SUSP.A. 40 SUSP.A. 40	2-4 Kg 0.3-0.6 L 0.3-0.6 L
	Óxido cuproso Azufre elemental (CO)*	G. 85 POLVO 93	1-1.5 Kg 15-30 Kg

Secadera o tristeza <i>Phytophthora cinnamoni</i>	Hidróxido cúprico	P.H. 77	2-4 Kg
	Oleato cúprico	C.E. 22	3.3-4.5 L
	Trichoderma harzianum	P.H. 0.2	0.3-0.5 Kg
	Phytophthora cinnamoni (CO)*	P.H. 0.2	0.4-0.8 Kg

Fuente: elaboración propia

*CO. Control orgánico

Formas más comunes de presentación de plaguicidas

Abreviatura	Forma de presentación	Descripción técnica	Uso principal	Ventajas y consideraciones
C.E.	Concentrado emulsionable	Líquido concentrado que al mezclarse con agua forma una emulsión estable	Insecticidas, herbicidas, fungicidas de amplio espectro	Fácil aplicación, buena cobertura. Puede ser irritante al aplicador.
Disp.	Dispersable o dispersión	Formulaciones líquidas o concentradas que están diseñadas para dispersarse homogéneamente en agua	Empleado como insecticida-acaricida y coadyuvante para control de plagas chupadoras	Generan una dispersión uniforme que mejora la cobertura del producto en hojas o tallos
E.W./L. M	Emulsión en agua/ Líquido Microemulsionable	Formulación líquida compuesta por pequeñas gotas de aceite con	Herbicidas e insecticidas modernos	Más segura y menos volátil que C.E.

Abreviatura	Forma de presentación	Descripción técnica	Uso principal	Ventajas y consideraciones
		ingrediente activo, dispersas en una fase acuosa (aceite en agua)		
G.	Gránulos	Formulación sólida granular para aplicación directa al suelo	Insecticidas y nematicidas	Fácil dosificación y aplicación localizada
G.D.	Gránulos dispersables	Gránulos que se dispersan completamente en agua y forman una suspensión	Bioinsecticidas y fertilizantes.	Dispersión rápida y uniforme.
G.S.	Gránulos solubles	Los gránulos se disuelven completamente en agua formando una solución verdadera (no suspensión)	Insecticidas y nematicidas selectivos	Precisión en la dosificación (cada gránulo está estandarizado). No generan polvo al manipularse. Fácil de transportar y almacenar
L.E.	Líquido emulsionable	Extractos vegetales o aceites esenciales que forman	Plaguicidas orgánicos y biológicos.	Menor toxicidad, compatible con manejo orgánico

Abreviatura	Forma de presentación	Descripción técnica	Uso principal	Ventajas y consideraciones
		una emulsión segura en agua		
L.S.	Líquido soluble	Líquido que se disuelve completamente en agua sin formar emulsión	Insecticidas y acaricidas sistémicos	Alta concentración y facilidad de mezcla.
P.H.	Polvo humectable	Polvo seco que se mezcla con agua para aplicar	Fungicidas y bactericidas.	Versátil y económico, requiere agitación constante
P.S.	Polvo soluble	Polvo seco que se disuelve completamente en agua sin residuos	Insecticidas y algunos fungicidas	Aplicación limpia, no deja sedimentos
POLVO (DP)	Polvo fino/Polvo Seco/Dustable Powder	Se usa en espolvoreo directo en hojas, tallos o almacenes	Control de insectos en plantas, suelos o almacenes	Fácil aplicación donde no hay agua. Perdidas por viento y riesgo de inhalación
S.A.	Sales solubles	Sales minerales que se disuelven en agua	Fungicidas cúpricos y micronutrientes	Alta solubilidad, fácil preparación

Abreviatura	Forma de presentación	Descripción técnica	Uso principal	Ventajas y consideraciones
S.L.	Suspensión líquida	Partículas sólidas finamente molidas suspendidas en un líquido	Fungicidas e insecticidas	No sedimentan fácilmente, buena adherencia a la planta
SOL. ACUOS.	Solución acuosa	Extractos vegetales o biológicos en solución lista para diluir	Productos orgánicos y biocontrolados.	Fácil de usar y segura para el aplicador
SUSP. A.	Suspensión acuosa/concentrada	Partículas sólidas suspendidas en agua para aplicación directa	Fungicidas (clorotalonil, mancozeb)	Alta estabilidad y eficacia

Fuente: elaboración propia

AUTORES

J. Gonzalo Pozas Cárdenas

Realizó estudios de licenciatura en Fitotecnia y maestría en Ecología en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Doctor en Alta Dirección por el Centro de Estudios de Posgrado del Estado de México. Investiga tópicos de agroecología, biofertilizantes, recuperación de ecosistemas degradados, modelos de producción de hortalizas orgánicas y sistemas de producción tradicional tipo “milpa”. Profesor y líder del Cuerpo Académico de Agroecología en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx.

William Gómez Demetrio

Doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Profesor investigador de tiempo completo en el Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR-UAEMéx), líder del cuerpo académico de procesos sociales en el medio rural, responsable de la Red Latinoamericana de Servicios de Extensión Rural (RELASER-México) y miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores. Su línea de investigación es el desarrollo rural sustentable, programas sociales y políticas públicas para el desarrollo agropecuario y rural.

J. Gaudencio Aquino Martínez

Realizó estudios de doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, y de maestría en Fitomejoramiento por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Es ingeniero Agrícola por la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente se desempeña como investigador en el área de la fitopatología para la iniciativa privada.

José Isabel Juan Pérez

Realizó estudios de licenciatura en Geografía y maestría en Ecología en la Universidad Autónoma del Estado de México. Es Doctor en Antropología Social por la Universidad Iberoamericana. Investiga temas de manejo de recursos naturales, procesos socioambientales, geografía ambiental, sustentabilidad y desarrollo humano. Es profesor en el Centro de Investigación Multidisciplinaria en Educación de la Universidad Autónoma del Estado de México y miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

Guadalupe Constanza Méndez Villalobos

Médica Veterinaria Zootecnista, Maestra en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, docente de la FMVZ-UAEMéx UA de Agroecología y Cunicultura, productora de carne de conejo, ovinos, huevo para plato y productos de la milpa tradicional mexicana.

Gerardo Jaramillo Escutia

Médico Veterinario Zootecnista, Maestro en Ciencias de la reproducción, docente de las UA de Cirugía de grandes especies, Zootecnia y Clínica de ovinos y caprinos en la FMVZ-UAEMéx, productor de carne de conejo, ovinos, huevo para plato y milpa tradicional mexicana.

Viviana Carmona Manuel

Estudió la Licenciatura en Administración y Promoción de la Obra Urbana y la Maestría en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos en la Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente es doctorante en Estudios para el Desarrollo Humano. Realiza investigaciones agroecológicas en comunidades campesinas desde una dimensión territorial, ambiental y sociocultural.

Verónica Landeros Flores

Ingeniera Agrónoma Fitotecnista por la Universidad Autónoma del Estado de México, obtuvo su maestría en Ciencias en la Universidad Laval, Canadá. Desde 1994, ha dedicado su carrera a la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx, impartiendo cursos y conferencias a nivel local, nacional e internacional sobre tópicos agrícolas y forestales. Su destacada trayectoria ha sido reconocida con el Perfil PROMEP de la SEP.

Eufemio Gabino Nava Bernal

Doctor en Estudios del Desarrollo por la Universidad de East Anglia, Reino Unido. Profesor investigador de tiempo completo en el Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR-UAEMéx). Su área de investigación es el manejo y conservación de recursos naturales con énfasis en el estudio de sistemas socioecológicos y desarrollo rural sostenible, con especial enfoque en agroecosistemas de montaña.

Editado digitalmente
en Agosto de 2025
por MNEMOSYNE
editorial.mnemosyne@yahoo.com.ar
ruiz.osva@gmail.com
Buenos Aires, Argentina
+54911 6198 2516

México es un país con gran riqueza natural, pero esa misma diversidad propicia la presencia de plagas y enfermedades que afectan gravemente a la producción de hortalizas. Esta obra reúne 278 ilustraciones y 110 referencias con información clara y útil sobre las principales amenazas fitosanitarias en 26 cultivos hortícolas. Se abordan insectos como mosquita blanca, trips y gusano del fruto, y patógenos como el tizón tardío, el mosaico de la calabaza o las agallas radiculares. También se presentan estrategias de control químico y orgánico, pero se enfatiza el manejo preventivo: inspección de semillas y plántulas, rotación de cultivos, uso de feromonas, plantas repelentes y control biológico. El objetivo es claro: ayudar a productores, estudiantes, docentes y amas de casa a identificar a tiempo los problemas y actuar de forma más sostenible. Esta guía ilustrada está pensada para quienes buscan soluciones prácticas, comprensibles y confiables, especialmente en contextos como el Estado de México, donde la horticultura tiene un papel clave.

ISBN 978-987-1829-56-9



9 789871 829569