

“AÑO DE LA UNIVERSALIZACION DE LA SALUD”

1

**INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICO PRIVADO
“SANTIAGO RAMON Y CAJAL”**

IDEMA



PROGRAMA DE ESTUDIOS: PRODUCCION AGROPECUARIA

TEMA: ENFERMEDADES DEL TOMATE

PRESENTADO POR: JUDITH KATICSSA MAMANI BELTRAN

UNIDAD DIDACTICA: HORTICULTURA

SEMESTRE: IV

MAJES – AREQUIPA – PERU

FECHA: 12 – 08 - 2020

INDICE

2

Presentación.....	3
Introducción.....	3
Concepto de enfermedad.....	4
Principales enfermedades del tomate.....	4
Enfermedades por hongos.....	5
• Mal de patita, secadera o damping off:	
• Alternariosis o tizón temprano del tomate	
• Mancha gris del tomate (<i>stemphylium solani.</i>)	
• Marchitez por fusarium (<i>fusarium oxysporum f. Sp. Lycopersici</i>)	
• Polvillo o cenicilla (<i>oídium lycopersici</i> y <i>oídium silicua.</i>)	
• Moho gris (<i>botrytis cinérea</i>)	
• Podredumbre por colletotrichum (<i>colletotrichum spp.</i>)	
Enfermedades por bacterias.....	13
• Chancro bacteriano del tomate (<i>clavibacter michiganensis subsp. Michiganensis</i>)	
• Mancha negra del tomate (<i>pseudomonas syringae p.v. Tomato</i>)	
• Roña o sarna bacteriana (<i>xanthomonas campestris p.v. Vesicatoria</i>)	
• Podredumbres blandas (<i>erwinia carotovora subsp. Carotovora</i>)	
Enfermedades víricas del tomate.....	17
• Peste negra del tomate o virus del bronceado del tomate (tswv)	
• Virus del mosaico del tomate (tmv)	
• Virus del rizado amarillo del tomate, o virus de la cuchara (tylcv)	
• Virus de la mancha anular del tomate (trsv)	
• Virus de la mancha anular del tomate (cmv)	
• Virus y de la patata (pvy)	
Recomendaciones.....	20
Bibliografía.....	22

Conocer la causa de una enfermedad en los cultivos de tomate es fundamental. Asimismo, es necesario conocer la forma en que se disemina el patógeno, ya sea por semilla, de forma manual, por el contacto de una planta enferma y una sana o a través de un insecto vector. Para facilitar la identificación de algunas de las enfermedades del tomate más importantes, se presentan fotografías donde se pueden apreciar los síntomas que estas ocasionan.

INTRODUCCION

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.), es una hortaliza de gran demanda en el mercado nacional e internacional, forma parte de la dieta alimenticia de la población mundial; sin embargo, su cultivo presenta problemas de ataque de diversas enfermedades, que transmiten diversas virosis, ocasionando grandes pérdidas en la producción de este cultivo. Bajo estas condiciones, se hace difícil el control de estos vectores, los cuales pueden presentar resistencia a los insecticidas comerciales. Esto ha llevado a que los productores tengan que aplicar indiscriminadamente altas dosis de diversos productos, generando incrementos en el costo de producción, en los niveles de contaminación del ambiente y de los frutos que se consumen en fresco, sin la posibilidad de incrementar sustancialmente su productividad o bien que limitan la exportación.



CONCEPTO DE ENFERMEDAD

4

Se define a una enfermedad como cualquier alteración en la forma o el desarrollo normal de una planta y puede ser causada por factores parasitarios o no parasitarios. Entre las enfermedades causadas por factores parasitarios se encuentran las enfermedades de mayor importancia económica, causadas por hongos, bacterias, virus, fitoplasmas y nematodos. Las enfermedades no parasitarias, llamadas también abióticas, se deben a condiciones críticas de humedad, sequía, temperatura, nutrimentos y fitotoxicidad. A todos esos cambios en la forma normal de la planta se le llaman síntomas. En el caso del tomate, se tiene menor producción por hectárea o frutos de menor calidad (menor tamaño, manchado, con maduración incompleta, etc.). Para poder apreciar esos cambios en la planta, se requiere conocer a detalle la planta de tomate.



PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL TOMATE

A nivel mundial, se han identificado más de 200 enfermedades que atacan a la planta de tomate. Estas enfermedades se agrupan de acuerdo al agente que la causa; así, se tienen las causadas por hongos, por bacterias, por nematodos y por virus y fitoplasmas. Para tener un manejo eficiente de las enfermedades, es necesario primero conocer el agente que la produce.

❖ **Enfermedades causadas por hongos:** Los hongos son microorganismos⁵ muy pequeños, para su crecimiento y desarrollo necesitan de un sustrato para vivir; este sustrato puede estar formado por materia orgánica en descomposición o bien por plantas vivas. Entre las principales enfermedades del tomate causadas por hongos se encuentran las siguientes:

Mal de patita, secadera o Damping off: Este problema es común en todas las áreas tropicales donde se siembra chile y tomate en forma continua.

Síntomas: Los primeros síntomas que se presentan son marchitez de las hojas (cuando las plántulas tienen de 2 a 3 hojas), después se produce un estrangulamiento de los tallos al nivel del suelo y finalmente una pudrición de la raíz; estos daños son causados por los hongos de los géneros *Rhizoctonia* y *Pythium*.



Manejo: Desinfección del sustrato (químico, solarización), restringir el riego, tratamiento de semilla con Captan o Thiram.

Alternariosis o Tizon temprano del tomate

Localización de la enfermedad: Tallo, hoja, fruto

. **Importancia:** La enfermedad se presenta en todos los lugares donde se desarrolla el cultivo, cuando las condiciones son favorables para su manifestación produce pérdidas por la disminución de la masa foliar y el descarte de frutos enfermos.

Condiciones predisponentes: Enfermedad que puede manifestarse varias veces en el mismo ciclo de cultivo (policíclica), sobrevive en los restos de cosecha y en el suelo. Se dispersa mediante plantines infectados, semillas, viento, agua y herramientas. El hongo es más activo cuando ocurren temperaturas moderadas (27 y 30 °C) y alta humedad ambiental, como en los días nublados con llovizna.

Síntomas y signos: En plantines, a nivel del cuello, se forman lesiones de tejido muerto (necrosis) que terminan por estrangularlas. En las hojas inferiores e internas de plantas adultas se observan manchas circulares de color café, por lo general rodeadas de un borde amarillo. Bajo condiciones predisponentes, estas lesiones incrementan su tamaño y avanzan afectando las zonas media y alta de la planta. Las manchas se caracterizan por tener anillos concéntricos de color oscuro y aspecto pulverulento.

Manejo: Una vez que el tizón temprano se establece en el cultivo, es muy difícil su control. La mejor manera de manejar esta enfermedad es mediante un control preventivo. Cuando se detecta tempranamente síntomas de *Tizón temprano* en el campo, aplique fungicidas protectores (carbamatos, clorotalonil, cúpricos).





Mancha gris del tomate (*Stemphylium solani*.)

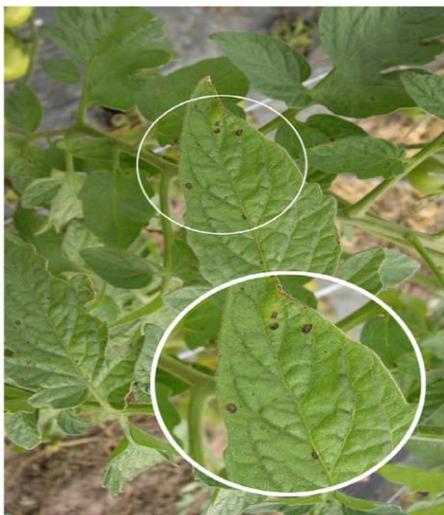
Localización de la enfermedad: Tallo, hoja.

Importancia: Esta enfermedad es considerada como la más destructiva en las regiones del mundo donde se cultivan variedades susceptibles y predominan condiciones moderadamente calurosas y alta humedad.

Condiciones predisponentes: Enfermedad que puede manifestarse varias veces en el mismo ciclo de cultivo (*poli-cíclica*), cuyo agente causal sobrevive en restos de cosecha o infectando otras solanáceas (pimiento, berenjena, papa, etc.). Las condiciones ambientales para la ocurrencia son temperaturas de 25 a 28 °C y humedad relativa alta. La diseminación se produce por lluvias, viento y labores culturales.

Síntomas y signos: Los primeros síntomas se manifiestan en hojas jóvenes, tallos, tanto en plántulas como en plantas adultas. Las lesiones son pequeñas, de color castaño oscuro y borde desuniforme. Posteriormente estas lesiones se tornan claras en el centro y en determinadas condiciones, se desprenden dejando la hoja con múltiples perforaciones.

Manejo: Utilización de variedades o híbridos resistentes. Rotación de cultivos. Rápida descomposición de los restos de cosecha. Aplicación de fungicidas de manera preventiva. Utilización de variedades o híbridos resistentes. Rotación de cultivos. Rápida descomposición de los restos de cosecha. Aplicación de fungicidas de manera



Marchitez por fusarium (*Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*)

Localización de la enfermedad: Raíz, cuello, tallo y semilla.

Importancia: En campos infetados, bajo condiciones predisponentes, la enfermedad se manifiesta generalmente en el momento de la cosecha, debido a la demanda creciente de agua y nutrientes necesarios para el desarrollo y maduración de los frutos. El hongo puede ser transmitido por la semilla siendo esta modalidad la más eficiente para movimientos en largas distancias.

Condiciones predisponentes: Enfermedad que produce un solo ciclo durante el cultivo (*monocíclica*), cuyo agente causal sobrevive muy eficientemente por largos períodos de tiempo en restos vegetales o directamente en el suelo. Las condiciones ambientales para la ocurrencia son: temperatura elevada del suelo, elevados niveles de humedad, suelos ácidos, arenosos, niveles bajos de nitrógeno (N), fósforo (P), elevados niveles de potasio (K), días cortos e intensidad lumínica baja. La ruptura de raíces por labores culturales y organismos (*nematodes*) permiten la penetración del hongo (*infección*).

Síntomas y signos: Los primeros síntomas se manifiestan desde el inicio de la cosecha, al observar plantas de color verde claro o el amarillamiento de hojas basales de la planta. A nivel del cuello, eje de la raíz principal y tallos, se observa un oscurecimiento de los tejidos internos que en condiciones avanzadas llegan a afectar la parte externa del mismo. Las plantas detienen su crecimiento, manifiestan síntomas de estrés hídrico y finalmente mueren.

Manejo: Rotación de cultivos. Favorecer la diversidad microbiana en las proximidades de la raíz (*rizósfera*). Utilización de variedades e híbridos resistentes, semillas de sanidad garantizada. Mantener niveles de humedad óptimos y constantes, valores de pH próximos a 6,5. Al detectar plantas enfermas, restringir la fertilización con base amoniacal: nitrato de amonio, sulfato de amonio y urea.





Polvillo o cenicilla (*Oidium lycopersici* y *Oidium silicua*.)

Localización de la enfermedad: Tallo, hoja.

Importancia: El oídium es una enfermedad de importancia en

plantaciones de invernadero y a campo, debido a las condiciones de alta temperatura, baja humedad relativa y al riego por goteo. En nuestras condiciones de cultivo, la enfermedad se presenta entre los meses de julio y octubre.

Condiciones predisponentes: Enfermedad que puede manifestarse varias veces en el mismo ciclo de cultivo (*policíclica*), cuyo agente causal sobrevive en restos de tejido vivo de hospederos alternativos. La disseminación se da por el viento. Las condiciones ambientales para la ocurrencia son: temperaturas altas, humedad relativa baja (52 a 75%).

Síntomas y signos: En el caso de *O. lycopersici*, en la cara superior de las hojas basales se observan manchas circulares de color blanco de aspecto polvoriento, que pueden producir las caídas de las hojas.

En el caso de *O. silicua*, en la hoja se observan la formación de áreas irregulares de color amarillo que eventualmente se transforman en tejido muerto (*necrosis*). Las manchas circulares de color blanco de aspecto pulverulento (signo), son difíciles de observar.

Manejo: Realizar control de maleza aldañas al cultivo para eliminar la fuente de la enfermedad (*inóculo*). Utilizar variedades o híbridos tolerantes. Realizar monitoreos continuos para detectar el inicio de la enfermedad. Aplicar fungicidas de manera

preventiva cuando las condiciones ambientales sean conducentes para la¹⁰ manifestación de la misma.



Moho gris (*Botrytis cinérea*)

Localización de la enfermedad: Si bien la bibliografía reporta la manifestación de síntomas a nivel de tallo y hojas, en nuestras condiciones agroclimáticas solo se observó la presencia de esta enfermedad a nivel de flores y frutos.

Importancia: En invernaderos con escasa ventilación se observa un gran derrame de flores, llegando a perder, en casos extremos, camadas completas.

Condiciones predisponentes: Enfermedad que puede manifestarse varias veces en el mismo ciclo de cultivo (*policíclica*), cuyo agente causal sobrevive en restos de cosecha o infectando otras plantas. La principal forma de dispersión es mediante el

viento, debido a sus esporas livianas. Las condiciones ambientales para la ocurrencia son temperaturas moderadas y humedad relativa alta. Plantaciones realizadas en alta densidad, en períodos lluviosos o en invernaderos mal ventilados, presentan las condiciones favorables para el desarrollo de epidemias.

Síntomas y signos: En nuestras condiciones ambientales no es frecuente la formación de esporas sobre las lesiones. Al inicio se percibe una tenue decoloración del pedúnculo floral que posteriormente se torna de color amarillo y finalmente se observa tejido muerto (*necrosis*) que termina afectando toda la flor. También es común ver el inicio de infecciones a través de pequeñas lesiones en los pétalos.

Manejo: Evitar plantaciones en zonas de microambientes de alta humedad, cultivos en alta densidad, exceso de fertilización nitrogenada e invernaderos que no produzcan una adecuada ventilación. Al terminar el cultivo incorporar los restos vegetales al suelo para acelerar su descomposición. Si observa síntomas en condiciones ambientales predisponentes aplicar fungicidas



Podredumbre por *colletotrichum* (*Colletotrichum* spp.)

Localización de la enfermedad: Tallo, hoja, fruto.

Importancia: Enfermedad recientemente detectada en nuestra zona productora.¹²
Aún no se determinó su importancia.

Condiciones predisponentes: Temperaturas moderadamente cálidas (25 – 30 °C) y períodos de alta humedad.

Síntomas y signos: Los frutos en distinto estado de madurez, presentan manchas oscuras pequeñas.

Las lesiones no progresan debido a la inhibición generadas por sustancias presentes en el fruto. Cuando éste alcanza su madurez comercial, el hongo continúa con la infección, aumentando de tamaño las lesiones con la presencia de una masa gelatinosa de color rosado.

Manejo: Evitar plantaciones densas que impidan la circulación de aire entre filas. En caso de plantaciones bajo cubierta, orientar y dimensionar las estructuras para favorecer la mayor circulación de aire.



ENFERMEDADES POR BACTERIAS

Las bacterias pueden causar diversos síntomas, pero estos se pueden agrupar en: 13
manchas en las hojas y marchitamientos bacterianos. Las manchas foliares normalmente están limitadas por las venas de las hojas y pueden presentar áreas amarillentas alrededor. Estas enfermedades inician frecuentemente como una aparición esporádica de plantas “tristes” o marchitas, cuya severidad se agudiza conforme avanza en sus etapas de crecimiento, hasta la maduración de frutos.

- ❖ Chancro bacteriano del tomate (*Clavibacter michiganensis*)
- ❖ Mancha negra del tomate (*Pseudomonas syringae* p.v. *tomato*)
- ❖ Roña o sarna bacteriana (*Xanthomonas campestris* p.v. *vesicatoria*)
- ❖ Podredumbres blandas (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)

Chancro bacteriano del tomate (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)



Puede afectar a plántulas que presentan síntomas de marchitez y muerte.

En plantas adultas se marchitan las hojas inferiores. En tallo, en ocasiones se observan chancros oscuros, longitudinales y abiertos que pueden exudar un líquido amarillo al realizar un corte longitudinal al tallo.

En fruto, aparecen manchas en forma de "ojo de pájaro" de 3 a 6 mm de diámetro, con el centro oscuro y halo amarillo.

Mancha negra del tomate (*Pseudomonas syringae* p.v. *tomato*)



En hojas, se forman manchas negra de 1-2 mm de diámetro y rodeadas de halo amarillo que pueden confluir. En tallo, peciolo y bordes de los sépalos también aparecen manchas negras de borde.

Solo son atacados los frutos verdes en los que se observan pequeñas manchas (de 1 mm) deprimidas. El viento, lluvia, gotas de agua y riegos por aspersión diseminan la enfermedad.

Roña o sarna bacteriana (*Xanthomonas campestris* p.v. *vesicatoria*)



Provoca manchas negras en todas las partes aéreas de la planta igual que Ps. tomato pero en general, más grandes y regulares.

El diagnóstico en campo se distingue de Ps tomato por el tamaño de las manchas y si es ataque avanzado en fruto, por los grandes chancros pustulosos característicos.

Podredumbres blandas (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)



Penetra por heridas, provocando generalmente podredumbres acuosas, blandas que suelen desprender olor nauseabundo.

En tomate se observa exteriormente en el tallo manchas negruzcas y húmedas. En general, la planta suele morir.

Control de bacterias:

- Utilizar semilla sana o desinfectada.
- Marco de plantación que permita buena ventilación.
- Evitar heridas de poda.
- Evitar humedad ambiental elevada.
- Destruir plantas y frutos enfermos.
- Tratamientos con productos cúpricos: oxiclورو de cobre, sulfato cúprico, óxido cuproso, etc. o Kasugamicina.

Enfermedades víricas del tomate

Los problemas más graves que afectan al cultivo del tomate los producen los virus, que son transmitidos por insectos vectores, principalmente pulgones, moscas blancas y trips. En algunas ocasiones, los síntomas de los virus son muy parecidos. Para su correcta identificación, especialmente ante síntomas anormales, es aconsejable tomar muestras para analizar en el laboratorio.

Entre las principales enfermedades víricas del tomate destacan:

Peste negra del tomate o virus del bronceado del tomate (TSWV)

- **Hojas:** Presenta unos característicos dibujos en forma de grabados o arabescos.

- **Frutos:** Presentan círculos concéntricos, en ocasiones con ligero relieve. Crecimiento unilateral característico. En la maduración del fruto se colorean de forma poco homogénea, produciendo una coloración llamativa y característica.



Virus del Mosaico del tomate (TMV)



- **Hojas:** Manchas cloróticas con forma de mosaico.
- **Fruto:** manchas cloróticas con forma de mosaico

Virus del rizado amarillo del tomate, o virus de la cuchara (TYLCV)



- Las **plantas** paralizan su crecimiento, pudiéndose observar una reducción del tamaño de las hojas y de las distancias entre nudos
- **Hojas:** Los síntomas foliares son lo más distintivo de del rizado amarillo de la hoja del tomate
- El **pecíolo** de la hoja puede aparecer enrollado.
- **Frutos:** Puede producirse falta de cuajado, o los frutos pueden resultar más pequeños y de color más pálido.

Virus de la mancha anular del tomate (TRSV)

- **Hojas:** Manchas con patrón de mosaico amarillo, que derivan a manchas necróticas de color amarillo y café. Crecimiento atrofiado.
- **Troncos y tallos:** Manchas acuosas y rayas.
- **Frutos:** Manchas de color verde oscuro. Deformaciones del fruto

Virus de la mancha anular del tomate (CMV)

- Las **plantas** de tomate generalmente están atrofiadas.

- **Hojas** deformadas, o "hojas de helecho", necrosis, pecíolos y tallos,¹⁹ pudiendo llegar a causar la muerte de la planta. Reducción del limbo foliar.
- **Frutos** en maduración presentan anillos con cavidades anulares que permanecen amarillas al madurar.

Virus Y de la patata (PVY)

- **Hojas:** Amarilleo y manchas necróticas internerviales en foliolos.
- **Frutos** con alteraciones en la coloración.

RECOMENDACIONES

Manejo de agroquímicos Los principales objetivos que se persiguen cuando se realiza la aplicación de un agroquímico son:

- Una distribución uniforme del producto a aplicar.
- Que la elección del agroquímico tenga el menor impacto en el ambiente.
- Y garantizar la seguridad del operario que lo aplica.

Condiciones para una correcta aplicación de agroquímicos

La eficacia de un tratamiento depende fundamentalmente de cuatro factores:

1. Buena calidad de agua: de ella depende el éxito de la aplicación. Su dureza y su pH modifica la efectividad de los agroquímicos. Existen productos para mejorar su

calidad. El agua turbia, a causa de la tierra y de restos vegetales (hojas, algas, etc.)²⁰ generan un desgaste acelerado en la mochila.

2. Efectividad del producto empleado: El agroquímico correctamente elegido y aplicado no debería fallar. Coadyuvantes o aceites minerales mejoran la adherencia del mismo al objetivo que se pretende controlar.

3. Momento oportuno de aplicación: El estado de desarrollo de la maleza, los insectos o la enfermedad influyen en la sensibilidad de éstos para con los agroquímicos. Además, las condiciones ambientales como baja humedad relativa, vientos fuertes, elevada temperatura, pueden entorpecer la aplicación. Por ello es aconsejable hacerlo a la mañana o a la tarde.

4. Homogeneidad en la distribución: La homogeneidad de la aplicación se logra mediante una buena regulación de la pulverizadora, un buen mantenimiento del equipo y un manejo correcto del mismo. En el siguiente cuadro se muestra los parámetros que se deben tener para la aplicación de los distintos agroquímicos.

Recomendaciones para el manejo y aplicación de agroquímicos

Vinculadas a la compra:

- No comprar productos sueltos o con envases deteriorados. Los envases además, debe estar precintados y debidamente etiquetados.
- Leer atentamente el marbete para comprobar si se adecua a nuestro problema, teniendo en cuenta las precauciones para su correcto uso.
- Comprobar la existencia de un número de registro oficial, ya que el uso de productos no autorizados es un riesgo para todos.

Vinculadas al almacenamiento:

- Guarde los productos en lugares seguros, lejos de fuentes de calor, de la luz solar y debidamente ventilado, fuera del alcance de los niños, personas inexpertas y animales.
- No almacenar los agroquímicos con alimentos, ni en otro envase que fuera el original.

- No apilar los envases, para evitar derrames o daños.

Normas a seguir en la preparación de agroquímicos

- Comprobar el correcto funcionamiento del equipo de aplicación.
- Leer detenidamente el marbete del producto, eligiendo la dosis correcta.
- Evitar el contacto del producto concentrado con la piel y los ojos. Usar el equipo de protección adecuado (sombrero, antiparra, barbijo, mameluco, guantes, botas).
- Preparar el producto en un lugar abierto, de espaldas al viento, con agua limpia y jabón al alcance.
- Disponer de los instrumentos de medida y vaciado necesarios (jarras, embudos, balanzas, jeringas, etc.). Lavarlos después de su utilización. No usarlos para otro fin.
- Calcular eficientemente el volumen del producto a aplicar. Evitar que sobre.
- En el caso de productos sólidos, disolverlos previamente por separado. Los productos líquidos pueden echarse directamente al tanque de tratamiento cuando el nivel de agua alcance la mitad del volumen necesario.
- Las mezclas de productos no son aconsejables. De ser necesario, asegurarse que no supongan ningún riesgo para las personas, el cultivo y el medio ambiente.
- Enjuagar bien el envase, en caso de terminarse el producto, al menos tres veces y agregar esa agua a la mochila. El envase debe ser inhabilitado, perforando su base con un cuchillo.
- Emplear el producto preparado antes que transcurran las 24 horas.

Normas para la aplicación de agroquímicos

- Utilizar el equipo de protección adecuado.
- Mantener alejados a los niños, embarazadas y a toda persona que no esté debidamente protegida.
- Asegurarse de que otras personas no realizan tareas de la aplicación.
- No fumar, comer, beber, coquear, ni ir al baño, sin antes lavarse debidamente las manos.
- La distribución del producto debe ser uniforme, ajustando la velocidad de avance y el caudal de salida, evitando que el producto gotee en el suelo.

Bibliografía:

<http://proyectoadaintegracion.minex.gob.gt/ada/docs/MINISTERIO%20DE%20AGRICULTURA%20GANADERIA%20Y%20ALIMENTACION/MANUAL%20TOMATE.pdf>

<https://www.manualfitosanitario.com/InfoNews/GuiaConsultaEnfermedadesTomateWeb.pdf>

<file:///D:/GuiaConsultaEnfermedadesTomateWeb.pdf>

[/articulos.infojardin.com/huerto/Fichas/tomate-enfermedades.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/Fichas/tomate-enfermedades.htm)

<http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/18429230710110412.pdf>

<https://futurcrop.com/es/blog/post/guia-para-la-identificacion-de-plagas-y-enfermedades-del-tomate>