



1

LAS PLAGAS DE LOS CULTIVOS:
CLASIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y
DAÑOS



INDICE

1. Las alteraciones de los cultivos. Origen y daños que producen

- 1.1. Causas de las alteraciones
- 1.2. Necesidad e importancia del control de plagas y enfermedades
- 1.3. Las plagas
 - 1.3.1. Insectos
 - 1.3.2. Ácaros
 - 1.3.3. Moluscos, miriápodos, aves y mamíferos
- 1.4. Enfermedades
 - 1.4.1. Nematodos
 - 1.4.2. Hongos
 - 1.4.3. Bacterias
 - 1.4.4. Micoplasmas
 - 1.4.5. Virus fitopatógenos
- 1.5. Malas hierbas y plantas parásitas
- 1.6. Alteraciones no biológicas. Fisiopatías

2. Resumen

OBJETIVOS

- Identificar las causas de las alteraciones en las plantas.
- Conocer conceptos básicos de los principales grupos de plagas, enfermedades, malas hierbas y alteraciones fisiológicas.
- Integrar de forma global los daños causados por las diferentes alteraciones en los cultivos y establecer adecuadas estrategias de control que supongan minimizar los tratamientos con fitosanitarios.



1. LAS ALTERACIONES DE LOS CULTIVOS. ORIGEN Y DAÑOS QUE PRODUCEN

Las alteraciones de las plantas cultivadas son daños que se producen en las plantas y que dificultan su normal desarrollo, afectando a su producción.

Factores que han contribuido al incremento de daños a los cultivos:

- Cultivo de una sola especie/variedad en superficies extensas.
- Utilización de variedades mejoradas en rendimiento y calidad.
- Técnicas de cultivo favorables a algunos agentes nocivos.
- Cultivo de vegetales fuera de sus zonas de origen.
- Mayor dispersión, a nivel mundial, de plagas y enfermedades.
- Uso no controlado de los productos fitosanitarios.

1.1. Causas de las alteraciones

Según el origen del agente, las alteraciones se dividen en dos grupos:

- ✓ Factores **bióticos** o biológicos: cuando son seres vivos los que provocan daños a las plantas.
- ✓ Factores **abióticos** o no biológicos: son las causas propias del ambiente donde se desarrollan.

Factores bióticos

Según el agente causante, se divide en:

- ❖ Animales
 - Vertebrados: mamíferos y aves.
 - Moluscos: caracoles y babosas.
 - Artrópodos: ácaros e insectos.
 - Nematodos.
- ❖ Vegetales: plantas parásitas y adventicias.
- ❖ Hongos.
- ❖ Bacterias y fitoplasmas.
- ❖ Virus y viroides.

Factores abióticos

- ❖ Causas físicas y meteorológicas.
- ❖ Condiciones desfavorables del suelo.



- ❖ Alteraciones de la nutrición, (...).

1.2. Necesidad e importancia del control de plagas y enfermedades

Se estima que los agentes nocivos destruyen, actualmente, entre un 20-40% de la producción agrícola mundial, a pesar de aplicarse métodos directos de control.

El control de plagas y enfermedades permite reducir no sólo las pérdidas de cantidad, sino también de calidad de las cosechas.

El control de plagas y enfermedades es una de las operaciones de los cultivos que suponen un mayor coste y dedicación, sobre todo, en los cultivos intensivos de alto valor económico.

1.3. Las plagas

Las plagas son agentes nocivos que provocan una acción traumática sobre el vegetal. Las constituyen los animales, excepto nematodos. Agronómicamente, se considera a esos fitófagos como «plaga agrícola», cuando causan daños económicos, lo cual depende de sus niveles poblacionales.

Por su importancia agronómica, destacan:

1.3.1. Insectos

- ✓ Cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen.
- ✓ La mayoría son terrestres.
- ✓ Es el grupo más rico en especies (aproximadamente un millón) y el más importante, desde el punto de vista agronómico.

❖ **Morfología**

Cabe destacar en la morfología de este grupo la boca, pues es ésta la que determina su régimen alimenticio, clasificándose de acuerdo como se muestra en la figura 1.

❖ **Biología de los insectos**

Reproducción

La forma más común es la reproducción sexual y ovípara, existiendo también otras alternativas a la sexual, como son:

Otras formas alternativas a la sexual:

- Partenogénesis: reproducción sin fecundación.
 - Facultativa: cuando coexiste con la sexual.
 - Obligada: no se produce la sexual. No hay machos o son poco frecuentes.
 - Cíclica: se alterna con la sexual, según estación del año.



- **Hermafroditismo:** los individuos poseen ambos sexos.

Existen también alternativas a la oviparidad, como por ejemplo el viviparismo, donde las hembras no ponen huevos, sino que paren.

<p>Aparato bucal chupador: Largo tubo que permanece enrollado mientras el insecto no se alimenta. A través de él el insecto aspira el alimento. Es característico de las mariposas.</p>	 <p>Chupador pirritrompa de mariposa</p>	
<p>Aparato bucal masticador: Consistente en mandíbulas duras y dentadas para cortar, triturar y desgarrar plantas. Lo encontramos, por ejemplo, en orugas de mariposas, escarabajos y saltamontes.</p>	 <p>Masticador (langosta)</p>	
<p>Aparato bucal masticador-chupador: Está formado por una especie de lengüeta con la que el insecto recoge el néctar y por unas mandíbulas masticadoras. Característico de las abejas.</p>	 <p>Masticador-lamedor (abeja)</p>	
<p>Aparato bucal picador-chupador: Típico de los pulgones. Consiste en una especie de pico que el insecto introduce en los vasos conductores de la planta para absorber su savia.</p>	 <p>Picador-chupador (mosquito)</p>	

Figura 1. Aparato bucal de los insectos. (Fuente: elaboración propia)

Metamorfosis

Es el conjunto de transformaciones que sufre un insecto desde el estado de huevo hasta que llega a adulto perfecto. Podemos hablar de dos tipos de metamorfosis, tal como vemos en la figura 2:

Completa: Los adultos son totalmente diferentes a las larvas, por lo que el insecto experimenta grandes cambios de forma a lo largo de todo su ciclo. Los insectos que tienen este tipo de metamorfosis pasan por



cuatro fases sucesivas:

- ✓ Huevo Dependiendo de la especie de insecto varía la forma y el tipo de puesta (aislada o agrupada).
- ✓ Larva: Generalmente tienen aspecto de gusano, pudiendo poseer patas o no, detalle de gran utilidad para su identificación y clasificación. Las larvas de mariposas reciben excepcionalmente el nombre de orugas. Durante el período larvario hay sucesivos cambios de tamaño que hacen que el tegumento se quede pequeño y haya que romperlo y sustituirlo por otro mayor, proceso que se conoce como muda.
- ✓ Pupa, ninfa o crisálida. Cuando la larva ha llegado a su desarrollo completo, entra en una fase en la que se envuelve y permanece inmóvil en un capullo o cápsula transformándose en su interior hasta convertirse en un adulto.
- ✓ Adulto: Al final de sucesivas transformaciones, la ninfa se convierte en un adulto completo.

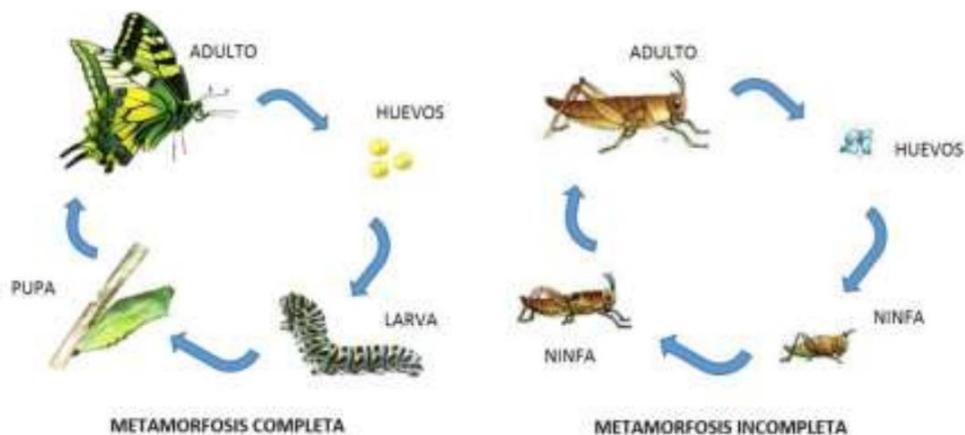


Figura 2. Tipos de metamorfosis. (Fuente: *Insectos: la entomología en la escuela*)

Incompleta: El insecto no experimenta grandes cambios de forma durante su vida tras salir del huevo, por lo que las larvas son bastante parecidas a los adultos o se diferencian muy poco. A lo largo de todo su ciclo de desarrollo tienen lugar mudas sucesivas hasta que en la última de ellas se obtiene el adulto perfecto. Las cucarachas, los pulgones o las cochinillas entre otros son insectos con este tipo de metamorfosis.



<p>Desarrollo AMETÁBOLO</p>	<p>TISANURA Ej. Colémbolos Pececillos de plata</p>		
<p>Desarrollo HEMIMETÁBOLO</p>	<p>DICTIOPTERA (Cucaracha)</p>	<p>ODONATA (Libelula)</p>	
<p>Desarrollo HOLOMETÁBOLO</p>	<p>HIMENOPTERA (Avispas)</p>	<p>LEPIDOPTERA (Hilanderos)</p>	<p>DIPTERA (Mosca de la fruta)</p>
	<p>ORTOPTERA (Grillo)</p>	<p>DERMAPTERA (Tijerillas)</p>	<p>ISOPTERA (Termita)</p>
	<p>HETEROPTERA (Chinches)</p>	<p>HOMOPTERA (Pulgones)</p>	<p>TISANOPTERA (Trips)</p>
	<p>NEUROPTERA (Crisopas)</p>	<p>COLEOPTERA (Escarabajos)</p>	

Figura 3. Principales órdenes de insectos de mayor importancia agrícola. (Fuente: elaboración propia)



1.3.2. Ácaros

La excesiva presión que se ejerce sobre las diferentes plagas de los cultivos ha tenido en la proliferación de ácaros su exponente más destacable por el equilibrio entre el binomio plaga y enemigo natural. La fragilidad de este equilibrio ha favorecido el considerar a este grupo como muy importante por los daños que puede llegar a provocar en las plantas cultivadas.

❖ Morfología

Pertenecientes a la clase de los arácnidos, estos artrópodos se diferencian fácilmente de los insectos por tener el cuerpo dividido en sólo dos partes: cefalotórax y abdomen. Son ápteros y en lugar de antenas poseen apéndices articulados.

El número de patas es variable dependiendo del estado del ácar las larvas sólo tienen 3 pares de patas, mientras que las ninfas y los adultos presentan 4 pares. Al igual que los insectos, están dotados de un esqueleto externo de quitina y la respiración es a través de tráqueas

En el cefalotórax, más pequeño que el abdomen, se encuentra un par de quelíceros, que constituyen las verdaderas piezas bucales y otro par de pedipalpos, con función sensorial y que en ocasiones ayudan a la manipulación e ingestión de alimentos. Poseen un par de ojos simples también situados en el cefalotórax, mientras que las glándulas productoras de seda se sitúan al final del abdomen.

La reproducción de los ácaros es por vía sexual, aunque en algunos casos ocurre por partenogénesis, pasando por los estados de larva y ninfa antes de llegar a adultos. El poder de multiplicación de los ácaros es muy elevado.

En general suelen aparearse sólo en primavera, aunque si las condiciones ambientales y de alimentación son favorables, las generaciones se sucederán a lo largo de todo el año.

❖ Clasificación

Desde un punto de vista agronómico, es interesante conocer una distinción entre aquellos que sean fitófagos (producen daños en plantas) y depredadores (se alimentan de ácaros-plaga). Como plagas agrícolas destacan: *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae* y *Tetranychus telarius*.



Figura 4. *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae* y *Tetranychus telaris*

❖ Daños

Los ácaros realizan daños a las plantas, que se pueden clasificar principalmente en dos tipos:

Directos a las plantas:

- En hojas: los más frecuentes y visibles. Reducen la fotosíntesis.
- A los tallos: troncos, brotes, yemas, (...).
- A las flores.
- A frutos y semillas: los más graves.
- En las partes subterráneas: raíces, tubérculos, (...).

Indirectos a las plantas:

- Pérdida de calidad: nutritiva, estética (excrementos, amontonamiento de individuos de mudas, suciedad).
- Transmisión de enfermedades:
 - Transmisión mecánica pasiva: de esporas de hongos o bacterias.
 - Transmisión biológica: vectores; el patógeno, generalmente un virus, dentro del vector.

1.3.3. Moluscos, miriápodos, aves y mamíferos

Este tipo de animales pueden, en algunas ocasiones, provocar daños graves en los cultivos. Los síntomas, en general, son: hojas comidas y cuello de plantas y frutos roídos. Entre los **moluscos**, destacan los caracoles y babosas (figura 5), según tengan concha o no. Pueden causar daños importantes, sobre todo en cultivos hortícolas.



Figura 5. Plaga de caracoles en un cultivo

Los **miriápodos** más conocidos, como los ciempiés y milpiés, pueden llegar a alcanzar niveles de plaga, por lo que habrá que actuar contra ellos.

También algunas **aves y mamíferos**, ocasionalmente, pueden causar daños importantes en los cultivos. Agronómicamente, este grupo no tiene gran importancia.

1.4. Enfermedades

Enfermedad: alteración de las funciones normales de la planta debido a la acción continuada de un agente patógeno o de un factor ambiental adverso. La enfermedad es algo más que la simple acción de un patógeno. Es el resultado de la interacción de hospedante, patógeno y medio ambiente, tal y como se muestra en la figura 6.

Patógenos: Agentes bióticos causantes de enfermedades. Los agentes causantes de la enfermedad se clasifican en:

- ❖ Bióticos:
 - Nematodos.
 - Hongos.
 - Bacterias y fitoplasmas.
 - Virus y viroides.
- ❖ Abióticos:
 - Temperatura, humedad, luz, viento, oxígeno, nutrientes, pH, contaminación atmosférica, fitotoxicidad por plaguicidas, etc...

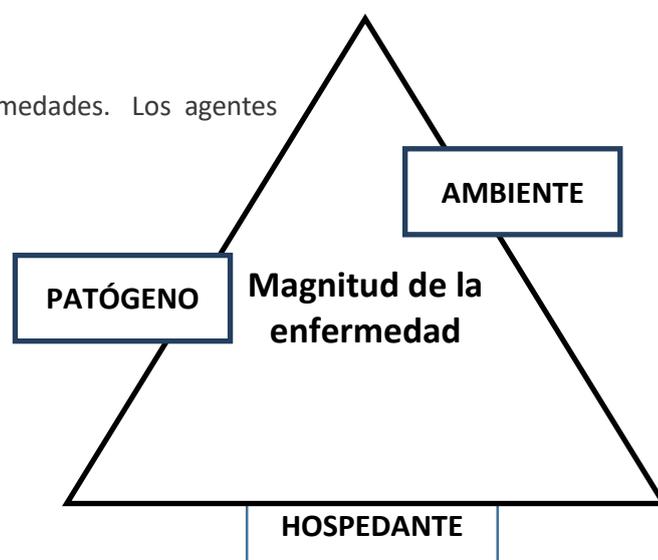


Figura 6. Triángulo de magnitud de enfermedad. (Fuente: elaboración propia)

Los síntomas de enfermedad son manifestaciones visibles que muestran las plantas enfermas. Tipos de síntomas comunes:

- Cambios de coloración: amarilleos y enrojecimientos.
- Muerte de los tejidos: necrosis, podredumbres, etc...

Magnitud de



- Alteraciones del desarrollo: proliferación de tejidos, enanismo, (...).
- Marchitez.

1.4.1. Nemátodos

Los nematodos son «gusanos» minúsculos en forma de hilo (filiforme), de entre 0,3 y 5 mm de longitud. Viven en hábitats variados, como agua, tierra y materia orgánica en descomposición. Su alimentación es variada: saprófagos, depredadores, parásitos de animales y plantas. Las especies fitófagas causan “enfermedades”.

❖ Biología

Reproducción:

- ✓ Sexual o por partenogénesis.
- ✓ Algunas especies pueden sufrir hermafroditismo

Sus estados de desarrollo son los siguientes:

- Huevo: puestas en el suelo o en las plantas.
- Juvenil (larva): cuatro estadios con aspecto similar a los adultos. El primer estadio vive en el interior del huevo.
- Adulto.

Condiciones ambientales del suelo:

Si son desfavorables, se desecan y permanecen en latencia hasta varios años.

Alimentación:

Los fitopatógenos inyectan saliva con el estilete para efectuar una predigestión y toman el contenido de la célula vegetal.

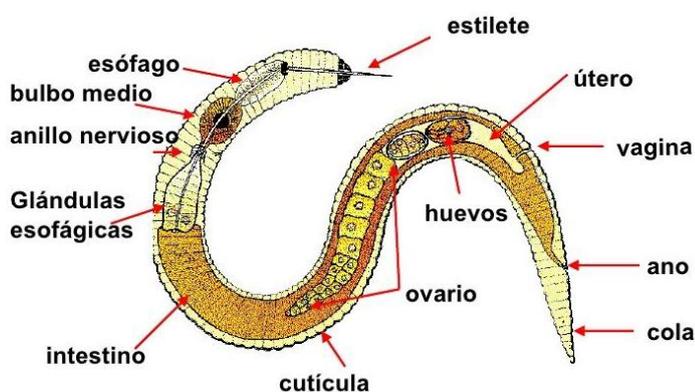


Figura 7. Esquema de un nemátodo hembra (Fuente: www.pinterest.es)



Figura 8. Nódulos de raíz en lechuga (Fuente: www.alamy.es)



❖ Propagación

Los nematodos resultan una especie bastante persistente, ya que se conservan en el suelo durante bastante tiempo. Se mueven nadando en el agua. Tienen una lenta movilidad en sentido horizontal; daños en zonas localizadas (“rodales”). Se pueden propagar a largas distancias, mediante material vegetal (restos o de reproducción vegetativa), aperos, herramientas, zapatos, ruedas o viento.

❖ Daños

Al alimentarse o introducirse en los tejidos, provocan heridas en vegetales que sirven de entrada a otros patógenos.

Sintomatología: deformaciones, podredumbres de raíces, tallos y hojas, falta de desarrollo. Cuando hay daños en raíces, la planta muestra deficiencias hídricas y nutritivas (marchiteces y clorosis). Son una de las causas de la “fatiga del suelo”. Son capaces de transmitir virus.

❖ Control

Entre los principales medios de control destacan:

- Rotación de cultivos: cuando el nematodo no es polífago (capaz de atacar a muchas especies).
- Variedades resistentes.
- Control químico: fumigación del suelo sin cultivo.
- Solarización: calentamiento del suelo con la energía solar.
- Biosolarización: adición de materia orgánica al suelo para que se descomponga, junto con la colocación de una lámina de plástico transparente. Basada en la acción de los microorganismos en los procesos de descomposición de la materia orgánica.

1.4.2. Hongos

Los hongos forman el reino Fungi. Son organismos heterótrofos, es decir, no realizan la fotosíntesis y obtienen los hidratos de carbono sintetizados por otros seres vivos, ya sea de tejidos muertos (saprofitos) o vivos (simbiontes o parásitos).

Están formados por un grupo de células microscópicas en forma de filamentos que se denominan hifas. El conjunto de hifas forman el micelio del hongo

❖ Clasificación

Según su localización en la planta, se clasifican en:

- **Hongos externos**: aquellos que evolucionan por fuera de la planta, penetrando sólo dentro de ella las hifas alimenticias. Ej.: oidios



- **Hongos internos:** el desarrollo se realiza en el interior de la planta y sólo saca al exterior las hifas reproductoras. Son la mayoría de hongos que producen manchas o necrosis en hojas, tallos y frutos. Ej.: mildius.
- **Hongos internos vasculares:** se instalan en vasos conductores e impiden la circulación de savia. Ej.: verticilosis, fusariosis, (...).
- **Sintomatología**
 - Amarillosos, manchas y necrosis.
 - Costras, chancros, agallas y deformaciones.
 - Podredumbres de tejidos (secas o húmedas).
 - Marchitez.



Figura 9. Hoja de vid afectada por Mildiu
(Fuente: www.agromaticas.es)



Figura 10. Hoja de trigo afectada por Roya amarilla
(Fuente: www.alltecbio.com)

Los factores externos que influyen en el desarrollo de los hongos, son:

- La humedad elevada.
- Temperaturas medias entre 15 y 30 °C.
- Conservación: en suelo, material vegetal infectado, restos vegetales en descomposición, etc...
- Diseminación de esporas: por viento, lluvia, insectos, material vegetal, riego, maquinaria agrícola, etc...

1.4.3. Bacterias

Las bacterias son organismos vivos del reino procariora. Son organismos unicelulares, con ADN no organizado en un núcleo, sin clorofila, sin mitocondrias y con pared celular. Tienen aproximadamente un tamaño de una micra. Son muy abundantes, aunque pocas especies resultan fitopatógenas.



❖ Fisiología:

1. Se reproducen por división.
2. Les favorece la humedad elevada.
3. No pueden perforar la epidermis de las plantas y su entrada la realizan por heridas o aberturas naturales, como los estomas, hidatodos, lenticelas, nectarios, (...).
4. Transmisión:
 - Algunas a través de semillas infectadas (*Clavibacter*, *Xanthomonas*).
 - A partir de exudados en los tejidos infectados y mediante lluvia, viento, insectos, labores de cultivo, etc...
5. Conservación. Material vegetal, suelos, aguas, etc...



Figura 11. *Clavibacter michiganensis* en tomate y patata (Fuente: www.alltecbio.com)

1.4.4. Plasmas

Los plasmas son organismos del reino procariota, cuya organización es similar a las bacterias, solo que éstos no poseen pared celular. Son parásitos obligados, restringidos al floema de las plantas. Tienen forma de corpúsculos ovoides, con gran plasticidad, con un tamaño aproximado de entre 0,1 y 1 micras.

❖ Transmisión

- Por material vegetal contaminado.
- Por insectos.

❖ Sintomatología

- Trastornos del desarrollo: falta de crecimiento y crecimiento desordenado (proliferaciones e hipertrofia).
- Cambios de color: amarillos, enrojecimientos, (...).



A continuación, mencionaremos alguno de los ejemplos más importantes de plagas:

- “Stolbur” del tomate: plantas amarillas y achaparradas.
- «Flavescencia dorada» de la vid: amarilleamientos en vides blancas y enrojecimientos en tintas.
- Proliferaciones del manzano: brotaciones anticipadas, frutos pequeños y estípulas enormes.
- Decaimiento del peral: enrollamiento de hojas y debilitamiento.
- Enrollamiento clorótico del albaricoquero: brotaciones anticipadas, enrollamiento de hojas y baja producción.

1.4.5. Virus fitopatógenos

Los virus organismos parásitos obligados. Su tamaño es tan minúsculo que sólo se pueden observar a través del microscopio electrónico. Su composición es de ácidos nucleicos (ARN o ADN) y una proteína.

❖ Síntomas y daños

- Mosaico, moteados y manchas en general.
- Amarillosos, enrojecimientos, decoloraciones, (...).
- Enanismo o achaparramientos.
- Deformaciones, enrollamientos, filiformismo, (...).
- Descenso de la producción en cantidad y calidad.

❖ Diagnóstico

- Síntomas visuales.
- Transmisión a plantas indicadoras.
- Técnicas serológicas (ELISA) y de biología molecular.
- Microscopía electrónica.

❖ Principales enfermedades causadas por virus

- Bronceado del tomate (Tomato Spotted Wilt Virus-TSWV).
 - Muy polífago sobre hortalizas: tomate, pimiento, lechuga, alcachofa, ornamentales...
 - Transmitido por el trips *Frankliniella occidentalis*.
- Hoja en cuchara del tomate (Tomato Yellow Leaf Curl-TYLCV).
 - Ataca a tomate y judía.
 - Transmitido por la mosca blanca *Bemisia tabaci*.



- Virus de la sharka (Plum Pox Virus-PPV).
 - Afecta a frutales de hueso.
- Deformaciones y manchas en frutos



Figura 12. Bronceado del tomate



Figura 13. Virus de la Sharka



Figura 14. Hoja en cuchara del tomate

❖ Prevención y control

- No hay tratamientos curativos.
- Sólo hay métodos preventivos:
 - Utilizar la semilla y material de propagación sano.
 - Eliminar plantas huésped reservorios del virus: malas hierbas, plantas enfermas.
 - Evitar la transmisión del virus: evitar que el vector llegue a la plantación, eliminar al vector. Transmisión por injerto y por pulgones.
 - Tratar las semillas para eliminar el virus.
 - Por su condición de parásitos obligados tienen necesidad de transmitirse de una planta a otra para sobrevivir. Los métodos de transmisión más frecuentes son:
 - Semillas.
- A partir de tejidos infectados empleados en propagación vegetativa: yemas (injerto), esquejes, bulbos, (...).
- Polen.
- Mecánicamente o por contacto. A través de las heridas producidas por: herramientas de poda, roce entre plantas, contacto entre raíces, roces de animales personas, (...).
- Por vectores: muy utilizada por gran número de virus vegetales.
- Invertebrados: insectos, ácaros, nematodos.



- Hongos (Oidium,...).
- Bacterias (Agrobacterium).
- Plantas parásitas.

❖ Transmisión

- Mediante insectos
- Muy importantes la transmisión por: pulgones, trips, moscas blancas, coleópteros, etc...
- No es un simple transporte mecánico pasivo. Relación compleja entre virus-vector-planta huésped.
-

1.5. MALAS HIERBAS Y PARÁSITAS

Son plantas espontáneas que no precisan parasitar a otro vegetal para vivir, pero que su desarrollo conlleva una competencia en nutrientes, luz, espacio útil y agua.

Las malas hierbas pueden permitir la permanencia de diferentes plagas y enfermedades latentes en el suelo, contribuyendo a su propagación, aunque, bien gestionadas, las malas hierbas pueden convertirse en nichos ecológicos donde los enemigos naturales se encuentren en equilibrio con las plagas, y son fuente de diversidad biológica para el cultivo.

Por su forma de reproducción, se clasifican en:

- ✓ Reproducción por semillas.
- ✓ Reproducción por semillas y por brotación de órganos vegetativos.
- ✓ Reproducción por brotación de órganos vegetativos.

Por su ciclo vital se clasifican en:

- ✓ Anuales.
- ✓ Bianuales.
- ✓ Perennes.

Por su comportamiento ante los herbicidas:

- ✓ De hoja estrecha: su estructura morfológica permite una mayor protección frente a la acción de los herbicidas
- ✓ De hoja ancha: más sensible a la acción de los herbicidas



❖ Plantas parásitas

Plantas que no disponen de clorofila y que precisan parasitar a otros vegetales verdes para poder asimilar el carbono, ya que no pueden realizar la fotosíntesis.

El sistema de parasitismo es muy variado:

- Unión por la parte aérea, como la cucuta, cuyos tallos filamentosos aprisionan a las plantas chupando de sus tejidos.
- Unión por las raíces, como es el caso del jopo, de las habas y el girasol.



Figura 15. *Crisantemos afectados por cucuta y jopo en habas*

1.6. Alteraciones no biológicas. Fisiopatías

No sólo los factores biológicos producen alteraciones a las plantas, sino que, en muchos casos, las alteraciones son causadas por el medio ambiente donde éstas se desarrollan, de ahí que el buen diagnóstico sea imprescindible para evitar la realización de tratamientos fitosanitarios innecesarios.

Las principales causas que originan alteraciones se pueden agrupar en:

- ❖ **Efectos meteorológicos:** alteraciones producidas por heladas, lluvias, granizos, viento, (...)
- ❖ **Condiciones estructurales del suelo:** son consecuencia de inadecuadas condiciones físicas del suelo, tales como los encharcamientos o los efectos nocivos derivados de la salinidad.
- ❖ **Condiciones derivadas de la nutrición:** excesos y carencias de elementos nutritivos con síntomas, más o menos claros, donde su corrección es concreta.
- ❖ **Fitotoxicidad:** son alteraciones provocadas por tratamientos fitosanitarios, abonados, (...), con consecuencias muy diversas, llegando incluso a provocar la muerte de plantas.



Figura 16. Heladas en maíz



Figura 17. Fototoxicidad por cloruros en judía



Figura 18. Deficiencia de zinc en maíz



Figura 19. Fitotoxicidad en soja por deriva (dicamba)

2. RESUMEN

Las plagas son agentes nocivos que provocan una acción traumática sobre el vegetal; se **considera plaga agrícola cuando los agentes nocivos (fitófagos) causan daños económicos**. Por su importancia agronómica, destacan:

➤ Insectos

En la morfología de este grupo cabe destacar su aparato bucal, ya que determina su régimen alimenticio (masticador, chupador, lamador,...) y su clasificación (coleópteros, dípteros, lepidópteros, etc...

Como forma de reproducción más común es la sexual y ovípara, existiendo otras formas alternativas a la sexual como es la partenogénesis (reproducción sin fecundación) y a la oviparidad (viviparismo, las hembras no ponen huevos, paren).

El término metamorfosis sirve para definir los cambios que se producen en los insectos desde su estado de huevo hasta adquirir la forma adulta.



➤ **Acaros**

Al igual que los insectos, pertenecen al tipo de los artrópodos, aunque se diferencian de aquellos por carecer de alas, tener el cuerpo dividido en dos partes (cefalotórax y abdomen) y el número de patas es variable, generalmente cuatro.

Pueden producir daños directos a las plantas (fitófagos), indirectos (transmisión de enfermedades) o alimentarse de ácaros-plaga (depredadores).

➤ **Moluscos**

Destacan los caracoles y babosas, según tengan concha o no. Pueden causar daños importantes, sobre todo en cultivos hortícolas.

➤ **Miriápodos**

Los más conocidos, como los ciempiés y milpiés, pueden llegar a alcanzar niveles de plaga.

➤ **Aves y mamíferos**

Los pájaros, dentro de las aves, y las ratas, ratones, topos y topillos, como mamíferos, pueden, ocasionalmente, causar daños importantes en los cultivos.

➤ Se denomina enfermedad a la alteración de la función normal de la planta debido a la acción continuada de un agente patógeno (biótico) o de un factor ambiental adverso (abiótico).

➤ **Nemátodos**

Son «gusanos» minúsculos en forma de hilo (filiforme) que viven en habitats variados (agua, tierra, materia orgánica en descomposición) y su alimentación es variada (reprófagos, depredadores, parásitos de animales y plantas).

La reproducción es sexual o por partenogénesis.

Si las condiciones ambientales del suelo son desfavorables, se desecan y permanecen en latencia hasta varios años.

➤ **Hongos**

Son heterótrofos, es decir, no realizan la fotosíntesis y obtienen los hidratos de carbono sintetizados por otros seres vivos, alimentándose de tejidos muertos (saprofitos), tejidos vivos (parásitos obligados o simbioses) y tejidos muertos o vivos (saprofitos o parásitos facultativos).



Por su localización en la planta, se clasifican en:

- ✓ Hongos externos: evolucionan por fuera de la planta, penetrando sólo dentro de ellas las hifas alimenticias (oidios).
- ✓ Hongos internos: el desarrollo se realiza en el interior de la planta y sólo saca al exterior las hifas reproductoras (mildius).
- ✓ Hongos internos vasculares: se instalan en vasos conductores e impiden la circulación de la savia (fusariosis, verticilosis, etc...)

Los factores externos que influyen en su desarrollo son la humedad elevada y temperaturas medias comprendidas entre los 15 y 30 °C.

Se diseminan por esporas.

➤ **Bacterias**

Son organismos unicelulares, sin clorofila y con pared celular.

Tienen un tamaño aproximado de una micra.

Se reproducen por división, les favorece la humedad y penetran en las plantas a través de heridas y aberturas naturales (estomas, lenticelas,...).

En general, se transmiten a través de semillas infectadas.

➤ **Fitoplasmas**

Organización similar a las bacterias, pero sin pared celular. Parásitos obligados.

Se transmiten por material vegetal contaminado e insectos. Su prevención es similar a los virus.

➤ **Virus fitopatógenos**

Parásitos obligados que sólo se pueden ver con el microscopio electrónico. Producen síntomas y daños variados, causando enfermedades conocidas como el «bronceado del tomate», «hoja en cuchara del tomate», «virus de la sharka», (...).

Debido a que no existen tratamientos curativos, hay que extremar las medidas de prevención y controlar los mecanismos de transmisión.

Se conoce como malas hierbas a aquellas plantas espontáneas que no precisan parasitar a otro vegetal para vivir, pero que su desarrollo conlleva una competencia en nutrientes, luz, espacio útil y agua, a la vez que, en algunos casos, permiten la permanencia en la parcela a diferentes plagas y enfermedades latentes en el suelo.

A las plantas que no disponen de clorofila y que precisan parasitar a otros vegetales verdes para poder asimilar el carbono, se las denomina plantas parásitas.



No sólo los factores bióticos o biológicos producen alteraciones en las plantas, sino que, en muchos casos, las alteraciones son causadas por el medio ambiente donde éstas se desarrollan (alteraciones no biológicas o fisiopatías), de ahí que un buen diagnóstico sea imprescindible para evitar la realización de tratamientos fitosanitarios innecesarios.

Las principales causas que originan estas alteraciones son los accidentes meteorológicos (heladas, granizos, lluvias, vientos,...), inadecuadas condiciones físicas del suelo (encharcamientos, salinidad,...), excesos o carencias de elementos nutritivos y fitotoxicidad.

Debido a la diversidad de agentes causantes de daños, la realización de un diagnóstico acertado es determinante para asegurar el éxito, recurriendo, como último recurso, a los tratamientos fitosanitarios.