



Agricultura y Sanidad Vegetal

Una aproximación a prácticas agrícolas más responsables con el medio rural



Unión Europea
FEDER
Invertimos en su futuro





Agricultura y Sanidad Vegetal

Una aproximación a prácticas agrícolas más
responsables con el medio rural

PROYECTO **RURALPEST** 2014 – 2015

AUTORES

Técnicos del Área de Agricultura de GMR Canarias:

Eduardo M. Barreto Ledesma

Luis M. Barroso Pérez

Nicolás F. Borges Lubary

José Asterio Guerra García

Alfonso Peña Darías

Xiomara Rodríguez Cañadas



Esta publicación ha sido cofinanciada mediante recursos del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), articulados a través del Programa de Cooperación Transfronteriza España – Fronteras Exteriores (POCTEFEX).

SOCIOS DEL PROYECTO RURALPEST

Entidades Canarias:

Gestión del Medio Rural de Canarias (GMR Canarias)
Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)
Gobierno de Canarias

Entidades del Reino de Marruecos:

Consejo Regional de Souss Massa Drâa (CRSMD)
Oficina Nacional de Seguridad Sanitaria de los Alimentos (ONSSA)
Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas (INRA)
Dirección Regional de Agricultura (DRA)
Oficina Nacional del Consejo Agrícola (ONCA)
Asociación de Agrotecnologías de Souss Massa Drâa (AGROTECH)

PUBLICACIÓN EDITADA POR:

Gestión del Medio Rural de Canarias, SAU
Área de Agricultura – División de Proyectos. Junio 2015
Nº Depósito Legal: TF 453-2015
ISBN: 978-84-606-9298-0
© del texto: los autores
© de las imágenes: GMR Canarias y autores citados
Ilustraciones: Carlos Miranda
Diseño - Maquetación: Valeriano Pérez

Presentación

El Programa de Cooperación Transfronteriza España – Fronteras Exteriores (POCTEFEX) tiene por objetivo articular los recursos del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), para el desarrollo de proyectos de cooperación entre España y Marruecos. Dentro de este programa se encuentra el proyecto RURALPEST, una iniciativa de las empresas públicas canarias, Gestión del Medio Rural de Canarias (GMR Canarias) y el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), en colaboración con las siguientes entidades marroquíes: Consejo Regional de Souss Massa Drâa (CRSMD), la Oficina Nacional de Seguridad Sanitaria de los Alimentos (ONSSA), el Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas (INRA), la Dirección Regional de Agricultura (DRA), la Oficina Nacional del Consejo Agrícola (ONCA) y la Asociación de Agrotecnologías de Souss Massa Drâa (Agrotech).

Uno de los principales objetivos de este proyecto es fomentar la sostenibilidad medioambiental y la seguridad alimentaria en las regiones agrícolas de pequeños cultivos para mercado local de Canarias (España) y Souss Massa Drâa (Marruecos), mediante la identificación de los productos fitosanitarios y residuos presentes en frutas y hortalizas, y el desarrollo de estrategias de uso sostenible de productos fitosanitarios, que minimicen el riesgo de contaminación medioambiental y garanticen la seguridad y salud de los agricultores y la seguridad alimentaria de los consumidores.

Presentación

Con esta publicación, a la que se le ha dado el título “AGRICULTURA y SANIDAD VEGETAL. Una aproximación a prácticas agrícolas más responsables con el medio rural”, se pretende colaborar en el camino hacia una agricultura más responsable con el entorno, mediante la identificación de otros métodos para el control de las plagas y enfermedades en cultivos; la utilización de las técnicas de compostaje como una alternativa de fertilización de alta calidad; y el fomento de un uso racional de productos fitosanitarios.

Además, a este trabajo se le ha querido dar un enfoque eminentemente práctico, para que no sólo se pueda utilizar como manual de referencia para técnicos que trabajen en aspectos relacionados con las diferentes temáticas tratadas en esta publicación, sino que además sirva de guía útil para los agricultores de las dos regiones en las que se enmarca el proyecto.

Por último, pero no menos importante, queremos agradecer la colaboración prestada de manera desinteresada con la cesión de varias imágenes que aparecen en la publicación, al Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA), al Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife y al Servicio de Sanidad Vegetal del Gobierno de Canarias, que además ha colaborado en la revisión de este trabajo.



Índice

Hacia una agricultura más responsable

1.-¿Por qué hacia una agricultura más responsable?	9
2.-Agricultura sostenible versus agricultura ecológica	10
3.-Bases de la agricultura ecológica	10
4.-Técnicas de cultivo	12
4.1.-Laboreo	12
4.2.-Rotaciones de cultivos	13
4.3.-Asociaciones de cultivos	15
5.-Material vegetal	20
6.-Fertilización del suelo	20
6.1.-Estiércol	21
6.2.-Compost	21
6.3.-Lombricompost, vermicompost o humus de lombriz	22
6.4.-Abono verde	22
6.5.-Acolchado o mulching	23
6.6.-Abono mineral	23
7.-Métodos de defensa fitosanitaria	24
7.1.-Los enemigos de los cultivos: plagas, enfermedades y malas hierbas	24
7.1.1.-Agentes de origen parasitario	24
7.1.1.1.-Parásitos animales	
7.1.1.2.-Hongos	
7.1.1.3.-Bacterias	
7.1.1.4.-Virus	
7.1.1.5.-Plantas parásitas	
7.1.2.-Agentes causantes de daños no parasitarios	28



7.1.3.-Malas hierbas	28
7.2.-Métodos de control	29
7.2.1.-Métodos físicos	30
7.2.2.-Métodos químicos	30
7.2.3.-Productos vegetales o extractos vegetales	31
7.2.4.-Métodos biológicos	34
7.2.5.-Control integrado. Ventajas e inconvenientes.....	35

Técnicas de compostaje

1.-Introducción	37
2.-¿Por qué compostar?	39
3.-Beneficios del compost.....	40
4.-“Quienes” elaboran el compost.....	41
5.-Cualidades del humus y del compost: base de la correcta estructura de una tierra fértil.....	42
6.-Material necesario para elaborar compost.....	43
6.1.-Tipo de compostadores	45
6.2.-¿Qué materiales se pueden compostar?	47
7.-Elaboración de compost	48
7.1.-Mantenimientos al compostar	50
7.2.-Fases del compostaje	51
8.-Uso del compost.....	52
8.1.-Cómo saber si el compost está preparado.....	53
8.2.-Cómo utilizarlo según cultivo/huerto/frutal.....	54
9.-Problemas y soluciones	54

Uso racional de los productos fitosanitarios

1.-Productos fitosanitarios: descripción y generalidades.....	55
1.1.-Definición de plaguicidas	55
1.2.-Clasificación	56
2.-Mezcla en campo de productos fitosanitarios: buenas prácticas.....	58
2.1.-Consideraciones a tener en cuenta antes de la mezcla.....	58
2.2.-Respecto a los equipos y utensilios a emplear	58
2.3.-Durante la mezcla	59
2.4.-Después de la mezcla	61
3.-Aplicación de productos fitosanitarios.....	61
3.1.-Equipos de aplicación	61
3.1.1.-Mantenimiento de los equipos.....	61
3.2.-Selección de boquillas.....	62
3.3.-Consideraciones climatológicas	64
3.4.-Otros cuidados	65
3.5.-Después de la aplicación	66
3.5.1.-Limpieza de los equipos de tratamiento	66
3.5.2.-Gestión de los envases vacíos: el triple enjuague	67
4.-Almacenamiento de los productos fitosanitarios	68
5.-Buena práctica fitosanitaria: información e interpretación del etiquetado y fichas de seguridad.....	69
5.1.-La etiqueta de los plaguicidas	69
5.2.-Ficha de datos de seguridad	70
6.-Peligrosidad de los productos fitosanitarios y de sus residuos: contaminación alimentaria.....	71



7.-Riesgos derivados de la utilización de los productos fitosanitarios..... 76

- 7.1.-Riesgos para la agricultura.....76
- 7.2.-Riesgos para el medio ambiente78
- 7.3.-Riesgos para la salud80
- 7.4.-Vías de absorción de los plaguicidas82

8.-Medidas preventivas y de protección para los aplicadores: Equipos de Protección Individual (E.P.I.)..... 83

- 8.1.-Protección de los pies85
- 8.2.-Protección de las manos.....85
- 8.3.-Protección de la cara y sistema respiratorio86
 - 8.3.1.-Tipos de máscaras.....86
 - 8.3.2.-Tipos de filtros.....87
- 8.4.-Protección de los ojos88

9.-Normas de actuación en caso de intoxicación 88

- 9.1.-Envenenamiento por vía digestiva.....89
- 9.2.-Intoxicación por la vía dérmica y respiratoria.....91

Fichas: Plagas y Enfermedades.....93-165

Bibliografía consultada.....166

1. Hacia una agricultura más responsable

1.-¿Por qué hacia una agricultura más responsable?

Desde hace algún tiempo, los cultivos intensivos, tanto en Canarias como en Marruecos, sobre todo los de exportación, como el plátano y el tomate, obligados por las restrictivas políticas Europeas e internacionales, se van encaminando hacia la producción integrada e incluso ecológica. En Canarias, desde los años 90 del siglo pasado, el agricultor profesional ha ido implantando de manera creciente una serie de compromisos ambientales: uso controlado de productos fitosanitarios y menos tóxicos, medidas contra la contaminación y salinización de suelos, sistemas de trazabilidad, buen manejo y almacenamiento de la materia orgánica, etc.

En la actualidad estamos en unos momentos en los que se extiende la idea de que la agricultura tiene la necesidad de reorientarse. Es en este punto cuando surge el concepto de **agricultura sostenible**, como el sistema de producción que se basa en la utilización óptima de los recursos naturales, conservando la fertilidad del suelo y la actividad biológica del mismo, y donde se producen alimentos libres de productos químicos de síntesis y de organismos genéticamente modificados (OGMs), salvaguardando la salud del consumidor y respetando el medio ambiente.

En definitiva es “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones” (Informe Brundt-



Explotación de agricultura ecológica en Tenerife de Dña. Rosa Luz García Castro: vista general de una parcela; detalle de huerto con su propietaria; puesto de venta en el Mercadillo del Agricultor de Tegueste, Tenerife.

land, “Nuestro futuro común”, 1987). Somos responsables de nuestras acciones actuales y de las futuras.

2.-Agricultura sostenible *versus* agricultura ecológica

El concepto de **agricultura sostenible** coincide en su esencia con el concepto de **agricultura ecológica**.

La **agricultura ecológica** se define como una técnica agraria que apuesta por preservar el medioambiente, mantener la fertilidad del suelo y proporcionar alimentos con todas sus propiedades naturales, utilizando los recursos in situ, excluyendo el uso de productos químicos de síntesis como fertilizantes, plaguicidas, antibióticos, etc., y prohibiendo el uso de organismos modificados genéticamente (OMG).

Sin embargo, la **agricultura sostenible** aprueba el uso racional de fertilizantes y fitosanitarios de síntesis con productos de origen natural, mientras que la agricultura ecológica limita estrictamente el uso de fertilizantes y fitosanitarios sintéticos.

Ante estas diferencias expuestas, a continuación se exponen las prácticas agrícolas más importantes para desarrollar una agricultura sostenible, con el objetivo final de establecer sistemas ecológicos.

3.-Bases de la agricultura ecológica

El suelo es uno de los elementos clave. En la fertilización de nuestros cultivos, no se puede considerar al suelo sólo como un soporte físico de las plantas, sino que se han de valorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas, y mantenerlo fértil, vivo y bien estructurado mediante el aporte de materia orgánica y un adecuado manejo.

Por otro lado, es imprescindible en todos los agrosistemas ecológicos buscar una combinación de diferentes cultivos y variedades de plantas (asociación de cultivos) consiguiendo de esta manera muchas sinergias entre cultivos. Potenciar la biodiversidad natural, flora espontánea, setos, insectos beneficiosos, depredadores, etc., en

definitiva, es otra forma de garantizar un equilibrio fundamental para la explotación agrícola.



Hoyo para cultivo de frutal con aportación previa de compost.



Huerta de naranjos con cubierta vegetal (mulching) en pie de cada ejemplar.

Por tanto, la biodiversidad en una agricultura sostenible se puede mejorar de las siguientes maneras: a través del uso de diferentes variedades de la misma especie cultivada; realizando asociaciones y rotaciones de cultivo; asociando al cultivo especies silvestres como setos o cubiertas vegetales o mediante el uso de abonos verdes; asociación en una misma parcela de ganadería y agricultura.

En definitiva, la agricultura ecológica se fundamenta principalmente en tres pilares básicos:



Asociación de cultivos con vegetación silvestre.

El suelo y su fertilidad: se mantiene como objetivo crear y mantener la fertilidad del suelo y frenar la degradación de su estructura mediante el aporte de materia orgánica, abonos verdes, mínimo laboreo, etc.

Biodiversidad del medio: utilizar técnicas de cultivo adecuadas donde se optimicen los recursos y los potenciales locales, utilizando material vegetal adaptado al medio, asociaciones y rotaciones de cultivo, flora espontánea, setos, etc.

Manejo de plagas y enfermedades: controlar las plagas y enfermedades biológicamente, con métodos físicos y/o manejo cultural y no usar productos tóxicos, ni contaminantes.

4.-Técnicas de cultivo

En el manejo de cultivos ecológicos es necesaria una visión global del conjunto de la explotación, ya que son muchos los componentes y procesos que participan en el agroecosistema. Por tanto el conjunto de técnicas a utilizar han de estar basadas en los mecanismos naturales de crecimiento de las plantas y en la buena gestión de los recursos disponibles, que nos asegure una producción suficiente, de calidad y rentable tanto desde el punto de vista económico como ecológico.

Con la práctica de la agricultura ecológica se demuestra que es posible aplicar métodos de producción encontrando el equilibrio con los restantes componentes de los agroecosistemas. Para ello se practican diferentes técnicas de cultivo que se exponen a continuación.



Mínimo laboreo.

4.1.-Laboreo

El suelo es un ente vivo muy complejo, conformado por infinidad de organismos, por tanto, es fundamental efectuar el mínimo laboreo, para no alterar su complejidad y no perder los horizontes con mayor cantidad de materia orgánica. En el caso de que nos veamos obligados a labrar el suelo se hará evitando el volteo y la mezcla de horizontes, y cada una de las labores que hagamos tendrán como objetivo final la mejora de las condiciones de la tierra, creando y manteniendo su fertilidad y consiguiendo las condiciones óptimas para el buen desarrollo de las plantas cultivadas.

Por tanto, en agricultura ecológica el objetivo del laboreo es la preparación del suelo para la siembra o el trasplante; incorporar a la tierra restos de cosecha, materia orgánica, enmiendas o abonos verdes, control de las hierbas adventicias; y cosechar tubérculos o raíces. Para realizar un manejo sostenible del suelo en un agroecosistema es indispensable mantener la cobertura vegetal, el aporte de restos de cosecha, la utilización de técnicas de labranza mínima y “no laboreo”, el aumento de materia orgánica y el uso de mulching y/o de plantas protectoras.

4.2.-Rotaciones de cultivos

Otro de los puntos básicos en la agricultura ecológica es la rotación de cultivos, que se puede definir como la sucesión de distintos cultivos sobre una misma parcela durante un tiempo. Con las rotaciones se consigue mejorar las reservas de humus del suelo y el mejor aprovechamiento de los elementos nutritivos. Además favorece la diversidad y el equilibrio del sistema, estimula la actividad de los microorganismos del suelo y limita el desarrollo de especies vegetales adventicias, parásitos y enfermedades.

La planificación de la rotación debe incorporar el máximo número de especies posibles. En los cultivos de cereales es muy interesante, incluso necesario, incluir barbechos y cultivo de leguminosas, ya no sólo por el control de la flora espontánea, sino también por su aporte de nutrientes al suelo.



Cultivo de millo. Agadir.



Cultivo de leguminosas. Agadir.

Las rotaciones de cultivos se deben realizar teniendo en cuenta diferentes aspectos técnicos como son:

-Extracción de nutrientes en el suelo: atendiendo a esta característica las hortalizas se clasifican en muy exigentes, medio exigentes, poco exigentes y especies mejorantes (leguminosas y crucíferas).

-Por familias: se evitará cultivar hortalizas de la misma familia para limitar el desarrollo de los parásitos que habitualmente padecen estos cultivos, ya que sus repetidas plantaciones en el mismo terreno hace que aumenten sus incidencias.

-Por la profundidad de sus raíces: las raíces de las diversas plantas que se sucederán podrán así explorar distintos niveles de tierra y extraer, de forma equilibrada, los elementos fertilizantes que en ella se liberen.

-Por su parte aprovechable: se rotarán hortalizas de fruto, hojas, raíz y se terminará el ciclo con leguminosas o crucíferas como especies mejorantes.

-Por su tipo de crecimiento: vertical, horizontal.

A la hora de realizar la rotación de cultivos en la finca, habrá que tener en cuenta todos los aspectos descritos anteriormente o los que se puedan llevar a cabo.

ESPECIES MEJORANTES

LEGUMINOSAS	CRUCÍFERAS
Judías	Coles
Guisantes	Rábanos
Habas	Nabos
	Mostaza

MUY EXIGENTES

SOLANÁCEAS	CUCURBITÁCEAS
Tomates	Calabacines
Pimientos	Pepinos
Berenjenas	
Papa	

COMPUESTAS	QUENOPODIÁCEAS
Lechugas	Acelgas
Escarolas	Espinacas
	Remolachas

LILIÁCEAS	UMBELÍFERAS
Cebollas	Zanahorias
Puerros	Apios
Ajos	

POCO EXIGENTES

MEDIO EXIGENTES

Clasificación de cultivos según sus exigencias de suelo para realizar rotaciones de cultivos.

4.3.-Asociaciones de cultivos

La asociación de cultivos es la coexistencia de dos o más cultivos en una misma parcela para que se beneficien entre ellas o una de la otra. La asociación de diferentes cultivos en un mismo terreno implica una mejora en el aprovechamiento de los nutrientes del suelo, luz solar y ambiente aéreo, una menor aparición de plagas y mejor salud de las plantas.

El asociar las plantas para que se ayuden mutuamente es una práctica conocida desde hace mucho tiempo, aunque en la agricultura moderna no sea una práctica habitual. La agricultura ecológica se esfuerza en volver a recuperar los conocimientos tradicionales sobre las asociaciones de las plantas, pero todavía queda mucho por descubrir en este campo.

Se habla de asociaciones favorables cuando diferentes plantas cultivadas, juntas o próximas, se protegen mutuamente de ataques de parásitos o rentabilizan mejor los recursos naturales. Pero no todas las asociaciones son favorables; esto sucede cuando al cultivar juntas algunas plantas, resulta perjudicial para una de ellas, o incluso para todas.

Las asociaciones de cultivos pueden tener las siguientes ventajas:

-Se consiguen producciones mayores por unidad de superficie cultivada.

-Uso más efectivo de los recursos naturales: tierra, espacio, agua, sol.

-Junto al efecto positivo de una diversidad biológica, se reducen en general las plagas de insectos; hay un mayor control de las hierbas adventicias.



Parcela con distintas especies cultivadas.

Pero no todo son ventajas ya que demandan más mano de obra, limitan la mecanización de algunas labores y es de difícil aplicación en grandes superficies.

Los cultivos se pueden asociar teniendo en cuenta o buscando los siguientes objetivos:

-Profundidad de sus raíces: se asocian plantas con sistemas radiculares profundos con plantas con sistemas radiculares más superficiales, para así tener un mejor aprovechamiento del suelo.

-Resistencias: este tipo de asociación busca la repelencia de plagas entre cultivos.

-Atrayentes de enemigos naturales: usar plantas asociadas a otras como reservorios de enemigos naturales.

-Plantas trampa: son plantas que se utilizan con el fin de atraer a las plagas que atacan a otros cultivos, y que la incidencia de ataque en el cultivo principal sea menor.

-Concentración de recursos (equilibrio): asociar cultivos teniendo en cuenta el maximizar los recursos. Por ejemplo:

-Plantas de porte erecto que sirven de tutor de otras que precisan enramarse.

-Asociar un cultivo con crecimiento vertical con otro de crecimiento horizontal.

-Las plantas que requieren mucha humedad en el suelo pueden combinarse bien con otras menos exigentes, mejorantes del suelo.

-Polinización: asociar una planta a otra para favorecer su polinización.

En la siguiente tabla se presentan las asociaciones favorables más comunes de cultivos hortícolas (Cánovas, et al., 1993):

ESPECIE	FAVORABLE	DESFAVORABLE	OBSERVACIONES
ACHICORIA <i>Cichorium intybus</i> L.	Fresa.		
AJO <i>Allium sativum</i> L.	Fresa, lechuga, remolacha, tomate, rosal, frutales.	Guisantes, judías.	Asociado a aromáticas les aumenta la producción de esencia.
ALCACHOFA <i>Cynara scolymus</i> L.	Lechuga.		
APIO <i>Apium graveolens</i> L.	Coles, judías, pepino, puerro, tomate.	Umbelíferas.	Una línea de judías por 6 de apio. 2 hileras de apio con 2 hileras de puerro.
BERENJENA <i>Solanum melongena</i> L.	Judías, caléndula.		Las judías sembradas a su alrededor la protegen del escarabajo.
CALABAZA <i>Cucurbita pepo</i> L.	Col, judías, maíz, borraja, capuchina.	Papa.	El maíz se planta a los márgenes.
CEBOLLA <i>Allium cepa</i> L.	Col, fresa, lechuga, pepino, remolacha, tomate, zanahoria, manzanilla.	Guisante, judía	Cada 4 metros de cebolla poner unas matas de manzanilla. La zanahoria aleja la mosca de la cebolla.
COL <i>Brassica</i> sp.	Apio, cebollas, papa, pepino, tomate, remolacha, menta, manzanilla, romero, salvia, tomillo.	Fresa, judía de enrame.	Apio, tomate y aromáticas alejan la mariposa de la col. La menta aumenta la producción y calidad. La salvia las hace más tiernas.
COLINABO <i>Brassica napus</i> L. var. <i>napobrassica</i>	Cebolla, guisante, rábano, remolacha.	Judía enrame.	
ESPÁRRAGO <i>Asparagus officinalis</i>	Guisante, manzano, peral, puerro, tomate, perejil.	Judías.	

ESPECIE	FAVORABLE	DESFAVO- RABLE	OBSERVACIONES
ESPINACA <i>Spinacea oleracea</i> L.	Fresa, judía, lechuga.		
FRESA <i>Fragaria</i> sp.	Achicoria, ajo, espinaca, lechuga, trébol, hojas de pino, borraja, menta.	Col.	El ajo protege de las enfermedades criptogámicas y de los ácaros. Las cubiertas con hojas de pino mejoran el sabor.
GUISANTE <i>Pisum sativum</i> L.	Maíz, nabo, papa, pepino, rábano, zanahoria.	Ajo, cebolla, puerro, gladiolo, perejil.	
HABA <i>Vicia faba</i> L.	Avena, espinaca, maíz, lechuga, papa, romero.		Las espinacas protegen del pulgón negro.
JUDÍA DE MATA BAJA <i>Phaseolus vulgaris</i> L. var. <i>Nanus</i>	Apio, calabaza, coliflor, col, espinaca, fresa, rábano, papa, pepino, puerro, remolacha, zanahoria.	Ajo, cebolla, gladiolo, hinojo.	
JUDÍA DE MATA ALTA <i>Phaseolus vulgaris</i> L. var. <i>Vulgaris</i>	Apio, calabaza, coliflor, berenjena, espárrago, papa, pepino, puerro, remolacha, zanahoria.	Ajo, cebolla, tomate.	
LECHUGA <i>Lactuca sativa</i> L.	Ajo, alcachofa, calabaza, cebolla, col, coliflor, espinacas, fresa, pepino, puerro, rábano, zanahoria.	Girasol.	Se asocia bien con otros cultivos por su rápido crecimiento.
MAÍZ <i>Zea mays</i> L.	Calabaza, guisante, haba, judía, melón, papa, pepino, sandía.	Girasol.	Las calabazas se benefician de la sombra del maíz.
NABO <i>Brassica napus</i> L.	Col, guisante, lechuga, pepino.	Rábano, cebada.	

ESPECIE	FAVORABLE	DESFAVO- RABLE	OBSERVACIONES
PAPA <i>Solanum tuberosum</i> L.	Berenjena, col, guisante, haba, judía, maíz, rábano, zanahoria, caléndula, perejil.	Calabaza, girasol, fresa, pepino, tomate, frambueso, cerezo, manzano.	Alternar con hileras de judías de mata baja o guisantes.
PEPINO <i>Cucumis sativus</i> L.	Apio, cebolla, col, nabo, girasol, guisante, judía, lechuga, maíz, rábano, borraja.	Papa, tomate.	
PEREJIL <i>Petroselinum crispum</i> Mill	Papa, rosal, tomate.	Otras umbelíferas.	
PIMIENTO <i>Capsicum annum</i> L.	Albahaca.		
PUERRO <i>Lilium porrum</i>	Apio, cebolla, judía, lechuga, remolacha, tomate, zanahoria.	Guisante, rábano.	El apio y la cebolla le protegen de la mosca del puerro. Dos hileras de apio y dos de puerro.
RÁBANO <i>Raphanus sativus</i> L.	Berro, guisante, lechuga, pepino, zanahoria, tomate, menta.	Judía, nabo.	Con la lechuga los rábanos son más tiernos.
REMOLACHA <i>Beta vulgaris</i> L.	Ajo, cebolla, col, nabo, judía enana, lechuga, puerro.	Judía de enrame, lentejas, garbanzos.	
TOMATE <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill	Ajo, alfalfa, apio, cebolla, col, espárrago, puerro, zanahoria, albahaca, ortiga, perejil.	Col, coliflor, judía de enrame, papa, pepino.	
ZANAHORIA <i>Daucus carota</i> L.	Cebolla, guisante, judía, lechuga, papa, puerro, rábano, tomate, romero, salvia.	Otras umbelíferas.	Cebolla y puerro repelen la mosca de la zanahoria.

5.-Material vegetal

En agricultura ecológica, de forma general, se deben utilizar semillas y materiales de reproducción vegetativa que hayan sido producidos ecológicamente.

En caso de que no existan en el mercado las variedades en la variante ecológica, se podrán utilizar semillas o material de reproducción vegetativa procedentes de una unidad de producción en fase de conversión a la agricultura ecológica o, como última opción, se podrán utilizar no ecológicos si no se dispone de los mismos procedentes de la producción ecológica, siempre y cuando no se hayan tratado con productos fitosanitarios distintos de los autorizados en producción ecológica.



Logo europeo que garantiza que el material vegetal y productos son ecológicos.



Cosecha de semillas en una finca ecológica.

6.-Fertilización del suelo

La fertilización ha de tener dos funciones principales: favorecer la vida de los microorganismos del suelo y reponer los elementos que han sido utilizados por cultivos precedentes.

La materia orgánica del suelo sufre un lento proceso de mineralización, que consiste en la transformación de estos compuestos orgánicos en elementos minerales asimilables por las plantas. Si el suelo presenta unas buenas condiciones de estructura, los elementos minerales serán retenidos, la mineralización será más lenta y por tanto el suelo conservará durante más tiempo su fertilidad.

Por tanto, la fertilidad y la actividad biológica del suelo se deberán

mantener o incrementar mediante la rotación de cultivos como las leguminosas y otros cultivos de abonos verdes, la aplicación de estiércol animal o materia orgánica, mulching y, cuando las necesidades nutricionales de nuestro cultivo no se satisfagan con las prácticas anteriormente descritas, se podrán usar en agricultura ecológica fertilizantes químicos naturales. El uso de estos productos debe considerarse como complementario, y no como base de la fertilización.

6.1.-Estiércol

En producción ecológica se ha de utilizar estiércol procedente de ganaderías ecológicas y en su defecto de ganaderías extensivas. La aportación de estiércol en agricultura ecológica tiene como objetivo mejorar las propiedades biológicas, físicas y químicas del suelo conservando o aumentando los niveles de materia orgánica y la vida microbiológica del suelo.

El estiércol puede estar fresco (recién salido de la cuadra) o maduro (después de haber fermentado). En el primer caso no se incorporará al suelo en contacto con las plantas porque puede quemarlas.

6.2.-Compost

Se define al proceso de compostaje desde un punto de vista agronómico, al sistema de tratamiento de los restos orgánicos, basados en una actividad microbiológica compleja, llevada a cabo en condiciones controladas (aeróbicas y termófilas) mediante el cual se obtiene un producto utilizable como abono, enmienda o sustrato denominado compost.



Restos vegetales antes de triturarse para proceder a elaborar compost.



Pila de compost elaborado.

Por tanto, el compost es materia orgánica en descomposición más o menos avanzada, pudiéndonos encontrar con compost jóvenes o maduros. El compost joven, poco descompuesto, se aporta al suelo después de cosechas o a cultivos que los soporten como la papa, millo, tomate o calabaza. El compost maduro, muy descompuesto, puede utilizarse en todo tipo de circunstancias y cultivos. En el presente manual, en el capítulo 2, se expone este tema de manera más desarrollada.



Tierra con lombrices.
Fuente: www.inversanet.files.wordpress.com

6.3.-Lombricompost, vermicompost o humus de lombriz

El lombricompost, vermicompost o humus de lombriz es el resultado de la descomposición de la materia orgánica por lombrices, por lo general la lombriz californiana (*Eisenia foetida*), o lombriz roja, generando un fertilizante orgánico corrector del suelo, de rápida asimilación y con muchos beneficios para el mismo, como la mejora de su estructura, porosidad, aireación y la retención de agua.

6.4.-Abono verde

Los abonos verdes son plantas, generalmente de crecimiento rápido, destinadas a ser enterradas para aumentar la fertilidad del suelo, con la función de proporcionar nutrientes a los posteriores cultivos. Se emplean tanto introduciéndolos algún año en las rotaciones de cultivos, como en las calles de plantaciones de frutales. Se han de incorporar cuando se hayan desarrollado bastante, justo después de florecer.

Los abonos verdes tienen como beneficios: estimular la vida microbiana del suelo, mejorar su estructura y protegerlos contra la erosión, proporcionando elementos nutritivos a los siguientes cultivos. También limitan la aparición de malas hierbas y evitan el lavado o lixiviado de algunos elementos nutritivos.

Las plantas sembradas como abono verde, pueden ser de diferentes familias, o incluso mezclas de familias, entre las que podemos citar a gramíneas (avena, trigo, centeno, etc.), leguminosas (trébol,

chochos, chícharos, habas, judías, etc.), crucíferas (jaramagos, col, mostaza, rábano forrajero, etc.).

6.5.-Acolchado o mulching

El acolchado consiste en cubrir el suelo con un material orgánico seco con la intención de proteger el suelo, mantener su humedad y temperatura, aumentar la cantidad de humus y elementos fertilizantes, evitar el desarrollo de las malas hierbas y alimentar a los microorganismos del suelo.

Los materiales más comunes utilizados son paja, helechos, hierba joven, heno, matas y hojas de hortalizas.



Aportación de paja sobre el suelo para establecer cultivo de fresas.

6.6.-Abono mineral

En agricultura ecológica no se hará nunca uso de abonos químicos de síntesis, es decir, abonos que han sido obtenidos industrialmente del nitrógeno del aire o de minerales naturales que se han solubilizado mediante tratamientos con ácidos.

Cuando las necesidades nutricionales de nuestro cultivo no se satisfacen con las prácticas anteriormente descritas (aplicación de estiércol y compost, rotación de cultivos, siembra de leguminosas, barbechos, abonos verdes y cubiertas vegetales), pueden emplearse los fertilizantes minerales, reconocidos y aceptados por los organismos reguladores de cada país o región, en materia de agricultura ecológica.

Hay distintos tipos de materias naturales que son interesantes por su contenido en elementos minerales y que por tanto pueden utilizarse en caso de necesidad. Estos elementos son las algas, rocas silíceas, carbonatos y sulfatos de calcio, fosfatos naturales calcinados, escorias thomas, sulfatos y cloruro de potasio, y sulfatos y carbonatos de magnesio.

El uso de estos productos debe considerarse como complementario y no como base de la fertilización.

7.-Métodos de defensa fitosanitaria

Uno de los principales objetivos de la agricultura es conseguir un elevado desarrollo y rendimiento de los cultivos, lo que dependerá, entre otros factores, de las labores culturales realizadas, de la disponibilidad de agua y nutrientes, y de la protección de los cultivos frente a los agentes causantes de plagas.

Los daños ocasionados en los cultivos son producidos tanto por organismos vivos (insectos, arácnidos, aves, etc.), como por factores externos, tales como la meteorología o prácticas culturales (mal manejo del cultivo, del agua de riego, del suelo, etc.).

Para evitar en lo posible la acción de todos estos agentes, es preciso considerar y estudiar aquellos organismos que generan daños y las condiciones medioambientales necesarias para su desarrollo, así como las distintas relaciones que se establecen entre los agentes que ocasionan las plagas y enfermedades.

7.1.-Los enemigos de los cultivos: plagas, enfermedades y malas hierbas

Los daños ocasionados en los cultivos por la acción de agentes externos se pueden clasificar en dos grupos, según sean de origen parasitario y no parasitario.

Se habla de **enfermedad** cuando los daños ocasionados en la planta, sean de origen parasitario o no, provocan **alteraciones** en su **morfología** o **fisiología**.

Sin embargo, se habla de **plaga** cuando una **agrupación** de **animales** que se **alimentan** de **plantas** de cualquier tipo o clase (fitófagos), devora un cultivo produciendo pérdidas económicas por encima de un determinado nivel.

7.1.1.-Agentes de origen parasitario

Los agentes de origen parasitario se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- Parásitos: insectos, ácaros, nematodos, moluscos, miriápodos, vertebrados.
- Hongos.
- Bacterias.
- Virus.
- Plantas parásitas.

7.1.1.1.-PARÁSITOS ANIMALES

A) Insectos: son pequeños animales invertebrados que en estado adulto tienen el cuerpo dividido en tres partes (cabeza, tórax y abdomen). Poseen seis patas, dos antenas y en general, cuatro alas. A lo largo de su vida realizan un proceso de metamorfosis, pasando en la mayoría de los casos por cuatro estadios: huevo, larva, ninfa y adulto.

Ejemplos son: moscas blancas, trips, pulgones, polillas, mosca de la fruta, escarabajos, langostas, etc.



Mosca blanca, *Lecanoides floccissimus* en plataneras.



Mosca blanca en mangos.



Detalle del insecto: adulto y puestas.

B) Ácaros: son pequeños animales invertebrados que en estado adulto tienen el cuerpo dividido en dos partes (cefalotórax y abdomen). Carecen de antenas y de alas y, en general, tienen ocho patas en estado adulto. Ejemplos: araña roja, araña blanca, etc.



Araña roja, *Tetranychis urticae* en el envés de una hoja.



Detalle de las "arañas".

Fotos cedidas por el ICIA, Carina Ramos y Estrella Hernández.

C) Nemátodos: son pequeños organismos invertebrados, en su mayoría no observables a simple vista y que generalmente tienen el cuerpo alargado y más o menos transparente. Suelen vivir en el suelo y en la raíz de las plantas.

Ejemplos: *Globodera*, *Meloidogyne*, etc.



Raíces de tomatera afectadas por nematodos (foto cedida por el ICIA, Felipe Siverio) y en beterrada.

D) Moluscos: los terrestres, caracoles y babosas, en ocasiones originan graves daños en los cultivos, especialmente en plantas hortícolas.

E) Miriápodos: son los ciempiés y milpiés y viven normalmente en el interior del suelo y en ocasiones se alimentan de las raíces y tubérculos de algunas plantas cultivadas.

F) Vertebrados: dentro de los vertebrados hay algunas especies de mamíferos como las ratas, conejos, etc., y de aves que, en ocasiones, causan daños a los cultivos.



Daño por ratas en caña de azúcar.
Fuente: www.catedu.es



Protección en nueva plantación para evitar daños por conejos. Fuente: www.io.wp.com

7.1.1.2.-HONGOS

Los hongos son organismos microscópicos que se alimentan de materia orgánica. Existen innumerables especies causantes de enfermedades parasitarias en las plantas. Alcanzan su máximo desarrollo



Oidio en calabaza.

en condiciones de elevada humedad y temperaturas cálidas. Ejemplos de ellos son: *Mildiu*, *Oidio*, *Fusarium*, etc.

7.1.1.3.-BACTERIAS

Las bacterias son microorganismos unicelulares. Existen especies parásitas de las plantas que forman colonias en el interior de las mismas. Para su propagación necesitan elevada humedad y algún elemento transmisor.

Ejemplos: *Erwinia*, *Pseudomonas*, etc.

7.1.1.4.-VIRUS



Virus del bronceado del tomate. Fuente: www.io.wp.com

Son organismos microscópicos formados normalmente por un trozo de material genético rodeado de una cápsula de proteínas. Son parásitos obligados que necesitan vivir en el interior de las plantas que parasitan para poder multiplicarse. Son transmitidos por lo que se conoce como vector o agente de transporte.

Ejemplos: Virus del bronceado del tomate, virus del amarilleo del pepino, etc.

En el apartado de fichas de este manual, se expone la descripción de algunas de las principales plagas y enfermedades presentes en Canarias y Marruecos que afectan a diversos cultivos destinados al comercio local.

7.1.1.5.-PLANTAS PARÁSITAS

Algunas plantas carecen de clorofila y no pueden realizar la fotosíntesis. Por esto, parasitan a otros vegetales para poder alimentarse. Ejemplos de plantas parásitas: jopos, muérdagos, cuscuta, etc.

7.1.2.-Agentes causantes de daños no parasitarios

La mayoría de las plantas cultivadas suelen padecer enfermedades de origen no parasitario, denominadas enfermedades fisiológicas o fisiopatías, provocadas por una perturbación de algunas de sus funciones, como consecuencia de la acción de diversos agentes de naturaleza física, química o mecánica, entre los que destacan:

- Falta o exceso de luz.
- Acción de temperaturas extremas: calor o heladas.
- Agentes meteorológicos adversos: viento, lluvia o granizo.
- Alteraciones debidas a causas mecánicas: heridas o roturas.
- Falta o exceso de agua.
- Mala estructura del suelo.
- Acidez o alcalinidad del terreno.
- Desequilibrios nutricionales.
- Fitotoxicidad por tratamientos fitosanitarios.



Rajado en calabacín por exceso de agua.



Salinidad del suelo en cultivo de platanera.

7.1.3.-Malas hierbas

Se define una mala hierba como aquella planta que crece en un lugar y en un momento no deseado. Esta definición lleva implícito que una mala hierba puede ser tanto una planta cultivada como una espontánea, ya que, por ejemplo, el trigo es un cultivo que se considera mala hierba en un cultivo de remolacha.

Por este motivo se considera que una mala hierba es aquella planta que se desarrolla junto a un cultivo, compitiendo por el agua, nutrientes y la luz. Tienen un crecimiento espontáneo, una alta capacidad reproductiva y presentan elevada persistencia.

Los daños ocasionados por las malas hierbas en aquellos cultivos en los que aparecen se deben a diversas causas:

- Compiten con el cultivo por los mismos recursos, lo que hace que el cultivo sufra mermas en su desarrollo.
- Existen diversas especies de malas hierbas que emiten toxinas que inhiben el crecimiento del cultivo que las rodea.
- Son huéspedes y transmisoras de plagas y enfermedades.
- Dificultan la realización de diferentes prácticas culturales, principalmente la recolección.
- Disminuyen la calidad de la cosecha y el rendimiento del cultivo.

7.2.-Métodos de control

La base fundamental para la protección de las plantas en agricultura ecológica frente a las posibles plagas y enfermedades que puedan aparecer es conseguir las mejores condiciones de desarrollo de la planta para que sus mecanismos de defensa puedan ser eficaces. Por lo tanto, conseguir un suelo fértil, biológicamente activo y equilibrado, unas plantas con buena nutrición y crear las condiciones necesarias para poder favorecer la aparición de fauna útil, es básico. Hay que tener en cuenta, desde el principio del cultivo, una serie de actuaciones que ayudan a mantener estas condiciones de cultivo:

- Diversificación de los cultivos mediante la utilización de rotaciones y asociaciones de cultivos o cultivos mixtos.
- La utilización de variedades más resistentes contra determinados tipos de plagas y enfermedades.
- El abono orgánico como estímulo de la actividad biológica del suelo.

No se trata de intentar eliminar la plaga o enfermedad por completo, sino de minimizar los daños para que el cultivo sea rentable. A pesar de que se hayan realizado todas las prácticas necesarias para que la incidencia de plagas y enfermedades estén en niveles aceptables, puede aparecer en un momento dado un pico alto de

incidencia de una plaga o enfermedad. En este caso habrá que actuar sobre los cultivos mediante métodos físicos, medios biológicos, medios químicos de síntesis (no aceptados en agricultura ecológica), productos vegetales o extractos vegetales (purín de ortiga, cola de caballo, aceite de neem, pelitre, etc.), o productos minerales (azufre, polisulfuro de calcio, cobre, bentonita, jabón potásico, etc.).

Cultivo de papas, con trampa para monitoreo y control de *Tecia solarivora*, polilla guatemalteca de la papa.



Detalle del interior de la trampa con insectos adultos capturados.



Individuo adulto de *Tecia solarivora*.



7.2.1.-Métodos físicos

Las trampas o cebos son recursos utilizados en la lucha contra plagas que tienen varios fines: captura masiva, muestreos de población de la plaga, métodos de confusión. Otros métodos físicos de protección son las mallas o tejidos que protegen a los cultivos y las trampas adhesivas cromáticas.

Otra técnica utilizada es la solarización, que consiste en cubrir la tierra con un plástico transparente antes de un cultivo en una época de sol intenso y calor, con el fin de desinfectar el suelo y luchar contra las malas hierbas. Es un método bastante agresivo ya que también perjudica a la fauna útil del suelo y se suele utilizar en monocultivos.

También se utiliza la biofumigación que es la misma técnica pero se aporta materia orgánica al suelo (estiércol, restos de cosecha, etc.), y posteriormente se cubre la tierra con el plástico. Con esta técnica la temperatura alcanzada bajo el plástico es mayor y tiene mayor grado de desinfección, además del aporte complementario de materia orgánica.

7.2.2.-Métodos químicos

La utilización de productos químicos de síntesis es, sin lugar a dudas, la base actual de la protección fitosanitaria en agricultura convencional pero está totalmente prohibido en agricultura ecológica.

El desconocimiento de la forma de actuar de los productos, la inadecuada elección del momento de tratamiento, los problemas con los residuos, así como los efectos negativos que pueden producir en la salud de los consumidores y en el medio ambiente, han originado que en varios sectores se cuestione el uso de estas técnicas de control.

A pesar de sus inconvenientes, en muchos casos el uso de productos químicos se hace necesario, aunque ha de evitarse su uso indiscriminado e irracional, de forma que sus riesgos sean mínimos y se puedan aprovechar sin rechazo las ventajas que aportan dentro de una buena práctica fitosanitaria. Para ello, las principales medidas que deben tenerse en cuenta son:

- Comprobar la necesidad de realizar la aplicación, identificando correctamente el patógeno, el nivel de población, el estado vegetativo del cultivo y la presencia de fauna auxiliar.
- Elección correcta del producto a aplicar: materia activa, su forma de actuación, la forma de penetración en la planta y la alternancia de materias activas. No se deben utilizar productos no autorizados para el cultivo a tratar y que no estén en sus envases debidamente precintados y etiquetados.
- Lectura de la etiqueta: de esta forma se conocerá la toxicidad del producto, la dosis a aplicar, el plazo de seguridad, etc.
- Asesoramiento, en caso de duda, por los técnicos especializados.

En el capítulo 3, “Uso racional de productos fitosanitarios”, se establece la forma de aplicación y manipulación de los productos fitosanitarios con el objetivo de llevar a cabo un control de plagas y enfermedades de manera sostenible y seguro para los usuarios en campo y los consumidores.

7.2.3.-Productos vegetales o extractos vegetales

Existe un considerable grupo de plantas con acción protectora para los cultivos, que en preparados de extractos en frío, extractos fermentados, infusiones, decocciones, maceraciones, etc., pueden actuar como repelentes, estimulantes, insecticidas, fungicidas o acaricidas.

A continuación se representan algunas de las plantas utilizadas como estimulantes, insecticidas, con acción fungicida, insecticida o repulsivas:

PLANTAS ESTIMULANTES	
ESPECIE	ACCIÓN
BARDANA - <i>Arctium lappa</i>	Sobre plantas débiles.
CONSUELDA - <i>Symphytum officinalis</i>	Favorece las germinaciones. Maduración tomates, apio y coles.
MANZANILLA - <i>Matricaria chamomilla</i>	Refuerza la resistencia de las plantas.
HELECHO - <i>Pteridium aquilinum</i>	Excelente para cubrir el montón de compost. Para acolchado de plantas.
ORTIGA - <i>Urtica dioica</i>	Acelera el compostaje. Refuerza plantas y controla la clorosis.
DIENTE DE LEÓN - <i>Taraxacum officinales</i>	Mejora la estructura del suelo y regula el crecimiento de plantas.
CALÉNDULA - <i>Calendula officinales</i>	Da vigor a plantas, sobre todo a coles y tomates.
TOMATE - <i>Lycopersicum esculentum</i>	Estimula el crecimiento de coles, perejil, cebollas, alubias y tomate.
VALERIANA - <i>Valeriana officinalis</i>	Estimula el crecimiento de hortalizas.
PLANTAS REPULSIVAS	
ESPECIE	ACCIÓN
CAPUCHINA - <i>Trapaolum majus</i>	Contra mosca blanca y pulgones.
TÁRTAGO - <i>Ricinus communis</i>	Aleja a babosas, ratones.
LAVANDA - <i>Lavandula officinalis</i>	Repele multitud de insectos.
HIEDRA - <i>Hedera helix</i>	Contra mosca blanca, ácaros y pulgones.
MELISA, TORONJIL - <i>Melisa officinalis</i>	Pulgones, mosquitos, mosca blanca y hormigas.
MENTA - <i>Mentha piperita</i>	Pulgones.
ORTIGA - <i>Urtica dioica</i>	Repele pulgones, ácaros y carpocapsa.
COLA DE CABALLO - <i>Equisetum arvense</i>	Gusano del puerro y araña roja.

PLANTAS FUNGICIDAS	
ESPECIE	ACCIÓN
AJO - <i>Allium sativum</i>	Podredumbre gris del fresal, lepra frutales, oidio, roya y pie negro.
BARDANA - <i>Arctium lappa</i>	Mildiu papa.
CAPUCHINA - <i>Trapaolum majus</i>	Chancro frutales y mildiu tomate.
COLA DE CABALLO - <i>Equisetum arvense</i>	Monilia, roya, moteado, y virosis.
RÁBANO SILVESTRE - <i>Armoracia rusticana</i>	Monilia frutales.
SALVIA - <i>Salvia officinalis</i>	Mildiu papa.
PLANTAS INSECTICIDA	
ESPECIE	ACCIÓN
AJO - <i>Allium sativum</i>	Eficaz contra ácaros, pulgones y mosca de la cebolla.
CONSUELDA - <i>Symphytum officinalis</i>	Contra mosca blanca y pulgones.
HELECHO - <i>Pteridium aquilinum</i>	Contra pulgón, orugas del <i>Agrotis</i> spp.
ORTIGA - <i>Urtica dioica</i>	Contra ácaros.
PELITRE - <i>Tanacetum cinerariifolium</i>	Contra pulgones, moscas blancas y ácaros.

Fuente: Bertrand, B. et al., 2008.

7.2.4.-Métodos biológicos

Los métodos biológicos consisten en combatir plagas y enfermedades de las plantas con otros organismos vivos que se alimentan de ellos o los destruyen, provocándoles la muerte. Estos pueden ser autóctonos o incorporados artificialmente al cultivo.

-Fauna auxiliar autóctona: es la que se encuentra presente de forma natural en cada zona, actuando de forma espontánea, y cuya presencia y actuación se ve favorecida cuanto menor sea el número de tratamientos químicos que se realicen.

-Productos biológicos formulados: son preparados comerciales que se aplican para controlar una plaga concreta sin ocasionar daños en las plantas, puesto que no son capaces de alimentarse de ellas. Según el tipo de organismos que se utilicen, se pueden clasificar en:

Parásitos: son aquellos individuos que viven a costa de un patógeno durante un período de tiempo hasta provocarle la muerte.

Depredadores: son aquellos individuos que se alimentan indistintamente de huevos, larvas o adultos de las especies patógenas.

Microorganismos: son preparados comerciales a base de bacterias, hongos o virus que son perjudiciales para los insectos plaga respetando a las plantas y a otros insectos o animales que pueda haber en el cultivo. Se aplican muy fácilmente, como cualquier otro producto fitosanitario.



Cultivo de berenjenas con "mariquitas", *Coccinella septempunctata*, enemigo natural de pulgones. Agadir.

7.2.5.-Control integrado. Ventajas e inconvenientes

La lucha integrada es un sistema de gestión que, teniendo en cuenta el medio ambiente y la dinámica de las poblaciones de las especies parásitas, utiliza todas las técnicas y los métodos de lucha disponibles de la manera más compatible posible, manteniendo las poblaciones parasitarias en niveles inferiores de los que causan daños económicos o pérdidas inaceptables.

Ventajas:

-Se incrementan las garantías sanitarias para los consumidores y aplicadores.

-Se reduce el número de tratamientos químicos.

-Se mejoran las producciones en calidad y cantidad.

-Se reduce el impacto ambiental negativo, manteniéndose el equilibrio ecológico.

-La reglamentación europea e internacional favorece este tipo de técnicas de producción apoyándolas económicamente.

Inconvenientes:

-Existe dificultad para predecir con exactitud, a partir de los datos obtenidos en los muestreos, la aparición de plagas y enfermedades en todos los cultivos.

-La lucha biológica aún presenta problemas de aplicación debido a la falta de disponibilidad de fauna auxiliar.

-La utilización de la lucha química solo podrá realizarse con plaguicidas de baja toxicidad, muy específicos y con un corto plazo de seguridad.

-La toma de datos y el muestreo debe realizarse frecuentemente y de forma rigurosa para poder tomar la decisión más acertada, exigiendo un adecuado asesoramiento técnico.



-Todas estas medidas suponen un elevado coste: aparatos de medición, trampas, mallas, productos, etc.

-Se requiere una mejora de la comercialización para estimular el consumo de estos productos y para que los consumidores sean capaces de identificarlos.

2. Técnicas de compostaje

1.-Introducción

Toda vida es el resultado de un largo proceso evolutivo basado en una permanente colaboración o simbiosis. Las plantas crecen sanas y son productivas en suelos ricos en humus y en materia orgánica en descomposición, materia que alimenta a los millones de microorganismos que están presentes en cada gramo de tierra.



En la naturaleza todo se recicla. Lo que sale de la tierra vuelve a ella en forma de nutrientes.

El compostaje y reciclado de residuos orgánicos es posiblemente tan antiguo como la agricultura, sobretodo en horticultura intensiva. Se tiene constancia que existe el compost hace más de 4.000 años. El proceso de compostaje une a un sinfín de materiales diversos y desorganizados en un primer momento, que posteriormente inician un proceso de fermentaciones y descomposiciones dando lugar a un elemento final organizado y más o menos estable llamado humus.

El proceso de compostaje se define, desde un punto de vista agronómico, como el sistema de tratamiento de los restos orgánicos, basados en una actividad microbiológica compleja, llevada a cabo en condiciones controladas (aeróbicas y termófilas) mediante el que se obtiene un producto utilizable como abono, enmienda o sustrato.



Restos vegetales de diversos cultivos.



Pilas de compost en proceso de elaboración.



Compost elaborado (maduro).

En los últimos años la preocupación por la necesidad de una gestión racional de los residuos urbanos de origen doméstico ha crecido, y se plasma en el aumento de la elaboración de compost proveniente de este tipo de residuos en los últimos años.

Éste es una imitación controlada y acelerada de los fenómenos de la naturaleza, que consiste en descomponer nuestros residuos domésticos y vegetales para obtener como resultado un producto fertilizante de alta calidad denominado compost.



Restos generados en una vivienda o explotación, y el material en proceso de transformación en una pequeña compostera.

2.-¿Por qué compostar?

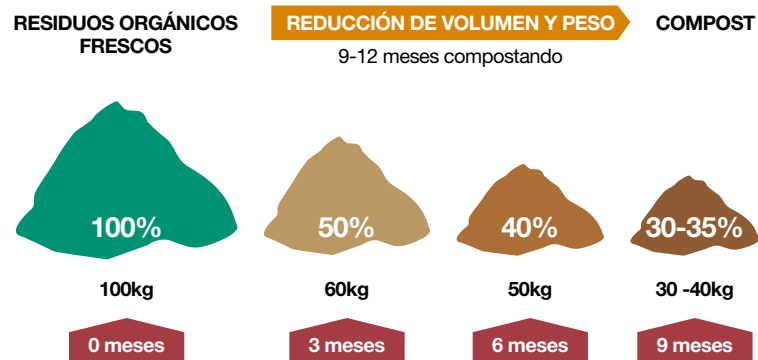
Se basa en el principio de las “tres R”: **Reutilizar**, **Reducir** y **Reciclar**.

-Reutilizar: los restos orgánicos de la huerta, para incorporarlos de nuevo en ella transformados. En el caso de la basura doméstica, al menos el 35% son restos orgánicos que podemos devolver a la naturaleza en forma de compost.

-Reducir: por un lado reducimos la cantidad de basura que acaba en vertederos y por otro lado los costes en abonos comerciales, erosión, malos olores, costes de retirada, transporte y almacenamiento se ven reducidos también. Es decir por cada 100 Kg de materia orgánica se obtienen 20-25 kg de compost, por lo que se reduce un 80% del volumen.

-Reciclar: convertimos en recurso un residuo como es la materia orgánica. Nuestros restos de basura, jardín o cultivos pasan a ser un abono de calidad para nuestras plantas.

“El mejor residuo es el que no existe”.



Disminución de peso y volumen de los residuos orgánicos durante el compostaje.

3.-Beneficios del compost

-Estructura del suelo: promueve el crecimiento de la raíz facilitando la formación de conglomerados en el suelo, mejorando la aireación y humedad.

-Ahorro económico: el compost es creado en nuestra huerta, jardín o explotación, por lo que los costes en abonos químicos disminuyen.

-Salud del suelo: mayor resistencia al ataque de insectos, bacterias y hongos, al ser un producto natural sin compuestos químicos.

4.-“Quienes” elaboran el compost

El compost se elabora por medio de las continuas interacciones entre microorganismos y plantas a través del sistema radicular y sus secreciones, habiéndose comprobado que una planta puede llegar a exudar hasta un 50% de los carbohidratos elaborados en la fotosíntesis. La presencia de microorganismos aumenta la cantidad de sustancias orgánicas secretadas por las raíces (azúcares, aminoácidos, etc.). Paralelamente, la producción de sustancias orgánicas por parte de las raíces activa enormemente la presencia de poblaciones microbianas, favorables para las plantas, las cuales se encargarán

de acelerar el proceso de degradación de materia orgánica presente en el suelo, aportando con ello nutrientes fácilmente asimilables y sustancias bioactivadoras del desarrollo de las plantas. Este proceso asegura una elevada presencia de humus activo, al tiempo que produce grandes cantidades de sustancias antibióticas, actuando como controlador de la presencia de patógenos radiculares.

-El proceso dentro de una pila de compost, o en un compostador es llevado a cabo por organismos descomponedores que comen, trituran, degradan y digieren las células y las moléculas que componen la materia orgánica.



Pila de compost en finca. Fuente: www.sanfranciscosaludable.files.wordpress.com

-Las poblaciones microbianas más activas, como son bacterias y hongos, se encargan de más del 95 % de la actividad descomponedora que se genera en el compost. A medida que se acercan las últimas fases del compost es cuando aparecen los distintos insectos como ácaros y lombrices, que es cuando la temperatura se acerca a la ambiental.

-Las micorrizas son hongos específicos que viven en simbiosis con las raíces de cada planta, y se comportan como laboratorios bioquímicos al encargarse de atacar, disolver e incorporar minerales a los vegetales.

-Las diversas poblaciones de bacterias que realizan el compost lle-

gan a través de los distintos materiales orgánicos empleados, y el resto de poblaciones llegan directamente a través del aire, del agua o del suelo donde esté ubicado el compostador o pila.

-En las capas superiores de hojas o materia orgánica depositada sobre la tierra, o cuando disminuye la temperatura en el proceso de compostaje, empiezan a aparecer macroorganismos, como los colémbolos, ácaros y lombrices, entre otros:

Los **colémbolos** son los troceadores de los restos orgánicos, que se alimentan de esa materia en descomposición. Son insectos no alados muy primitivos, que casi no superan el milímetro de longitud.

Las **lombrices** son los macroorganismos más conocidos. Están siempre presentes en todo suelo fértil y, aparte de digerir restos orgánicos, mejoran la estructura y la aireación de las tierras mediante los agregados arcillo-húmicos que producen con sus deposiciones. Aparecen también cuando se ha disminuido la fase termófila y se estabiliza la temperatura ambiente y siempre cuando el compost presente un nivel de humedad suficiente para la actividad de las lombrices.

5.-Calidades del humus y del compost: base de la correcta estructura de una tierra fértil

Además de los elementos y procesos expuestos anteriormente, debe considerarse como elemento fundamental de una tierra fértil y sana, el **humus**; es un complejo proceso de transformación de las sustancias orgánicas que terminaron su ciclo vital como plantas o animales, hasta el momento de su aprovechamiento por parte de otras plantas o animales, hasta su desintegración y reintegración en el mundo mineral de los compuestos orgánicos que forman parte de los seres vivos.

El humus es el elemento principal de la fertilidad de la tierra y de la nutrición de las plantas. Tal vez por el hecho de ser el resultado de la descomposición de la materia orgánica –bajo la acción combinada del aire, el calor, el agua y los microorganismos–, su presencia resulta vivificadora, puesto que contiene prácticamente todas las sustancias

y elementos minerales que existían en los seres orgánicos de los que proviene, siendo directamente asimilables por las plantas. Por ello el humus:

-Es uno de los elementos más importantes constituyentes del suelo.

-Es una de las claves importantes de la fertilidad del suelo, puesto que permite solubilizar y, al mismo tiempo, fijar y retener los nutrientes y elementos fertilizantes.

-Mejora la estructura física de las tierras en donde está presente y reduce su erosión, al aumentar la estabilidad de sus agregados.

-Favorece la absorción de los rayos solares debido a su color oscuro.

-Regula los intercambios del aire, el agua y el calor, entre la tierra el aire y las plantas.

-Permite la retención de suelos ligeros, y el drenaje de los arcillosos, al formar agregados que disminuyen su permeabilidad, por lo que ayuda a mantener en la tierra el contenido adecuado de agua.

-Evita la lixiviación de minerales y nutrientes del suelo, al tiempo que mejora y aumenta la disponibilidad de nutrientes para las plantas.

-Actúa como regulador del pH del suelo.

-Favorece la biodiversidad tanto a nivel macro como microbiológico.

6.-Material necesario para elaborar compost

El compost se puede realizar de manera natural en el suelo, pero si vamos a ajustarnos a un espacio determinado, se necesita un compostador y varios accesorios que se describen a continuación:

-Carretilla: cuando se maneja gran cantidad de compost, que sean ligeras y de fácil manejo. Desechar aquellas de madera o con ruedas de hierro.

-Tamizador: normalmente cuando tenemos el compost hecho, siguen quedando restos de materia orgánica que no se han descompuesto ya que tardan más que los elementos más frescos o poco leñosos. Es por ello que cuando lo vamos a mezclar con turba o sustrato, debemos tamizarlo de manera adecuada. Aquellos elementos de mayor tamaño que no pasan por el tamiz serán devueltos al compostador o pila, para su posterior degradación.

-Aireador: herramienta sencilla que nos permite dentro del compostador o pila, remover, airear y mezclar las distintas capas y elementos dentro del compostador, sin necesidad de tener que estar metiendo las manos o abriendo los laterales del compostador. Consiste en una varilla de metálica que finaliza en forma de espiral, su forma se asemeja a un sacacorchos gigante.

Tipo de aireador.
Fuente: www.infojardin.com



Utilización de aireador en una compostera de plástico.

-Pala: para el manejo de compost, de un sitio a otro o para colocar en carretilla o cubo.

-Trituradora: maquinaria eléctrica o de gas-oil que sirve para triturar ramas de poda y otros tipos de materia orgánica gruesa, fibrosa o leñosa, que suelen ser duras y muy secas, consiguiendo trozos de menor medida y más fáciles de humedecer para un mejor trabajo de los microorganismos.

-Otros: regadera, tijeras de podar, guantes y termómetro.

6.1.-Tipos de compostadores.

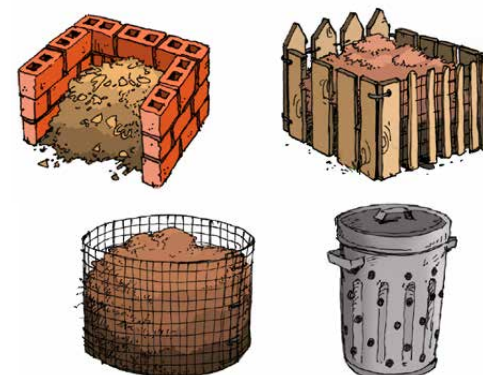
-Comerciales: de plástico 100% reciclado y no reciclado. Dichos compostadores deben de cumplir una serie de requisitos:

- Sistema de ventilación que permita la entrada de oxígeno.
- Sin una base inferior para que pueda entrar el aire y accedan los organismos que habitan en el suelo.
- Cómodos: facilidad para manejarlo.
- Sistema de cierre superior.



Compostador de plástico.

-Caseros: de malla, de ladrillos, de palets, de cubos de basuras agujereados.



Algunos tipos de compostadores caseros.



Compostador hecho con palets.

Ventajas de un compostador de plástico:

- Mejor control de la humedad y la temperatura.
- Se obtiene un compost de calidad en 5-6 meses.
- Poco mantenimiento: el plástico soporta bien la intemperie.
- Evita malos olores.
- Fácil de montar e instalar.
- Ahorro de agua: el agua se condensa por el calor y vuelve a caer.



Compostera de plástico.

6.2.-¿Qué materiales se pueden compostar?

Para obtener un buen compost lo mejor es utilizar una gran variedad de materiales, y que se pueden clasificar según su velocidad de descomposición:

MATERIALES DE DESCOMPOSICIÓN MUY LENTA	MATERIALES DE DESCOMPOSICIÓN LENTA	MATERIALES DE RÁPIDA DESCOMPOSICIÓN
Desbroce de setos y arboles	Restos de frutas y verduras	Hojas frescas
Restos de hojas secas	Pinocha y heno viejo	Restos de poda de césped
Ramas podadas	Restos de plantas	Estiércol de animal de corral
Huesos de frutos (frutales de pepita, aguacate, aceitunas, etc.)	Estiércol de pajizo	Maleza joven
Cascaras de huevos	Flores y plantas de macetas	
Cascaras de frutos secos	Bolsas de infusiones (sin grapas), posos de café	
Pelos y plumas	Maleza perenne	
Cartones, servilletas, envases de papel.		



Cuanto más triturados estén los materiales más rápido obtendremos el compost. Es recomendable mezclar materiales de rápida descomposición con los de lenta descomposición.

MATERIALES NO COMPOSTABLES

- .Carnes y pescados
- .Plantas enfermas
- .Aceites, fritos o productos cocinados con ellos
- .Heces de animales domésticos y personas
- .Queso
- .Cenizas de carbón
- .Revistas ilustradas o papel impreso en color
- .Filtros de cigarrillo
- .Pañales, compresas, tejidos sintéticos, plásticos
- .Insecticidas, desodorantes, desinfectantes o disolventes
- .Cualquier resto que no sea orgánico y biodegradable



7.-Elaboración de compost

Antes de comenzar con la preparación del compost, debemos unas semanas antes almacenar residuos orgánicos como hojas, restos de podas o hierbas.

La ubicación del compostador, en el jardín o la explotación, siempre debe ser a la sombra o con sombreado, protegida del viento, que sea de fácil acceso y en contacto directo con la tierra.

Para obtener un buen compost debemos tener una gran variedad de materiales, así como triturar los restos orgánicos hasta un tamaño aproximado de 5 cm.



Acumulación de restos orgánicos para preparar una pila de compost.

Una vez montado el compostador, se coloca una base o cama en contacto con la tierra de 15 cm de material leñoso (ramitas gruesas sin triturar). Esta base servirá como drenaje, facilitará la aireación y permitirá la entrada de microorganismos al mismo.

El resto de materiales que tenemos lo trituraremos con un tamaño aproximado de 5 cm (restos de poda, fruta, cartón, hojas, etc.).

A continuación se introducirá el resto de material hasta $\frac{3}{4}$ del total del compostador en una proporción de 2 partes húmeda / 1 parte seca. Con esta proporción se consigue mantener la humedad durante todo el proceso:

- Parte húmeda: fruta, verdura, césped, hojas verdes, etc.
- Parte seca: restos de poda, papel, cartón.

2/3 partes



Las siguientes veces que se introduzca material nuevo, se mezclará con el material ya existente, para que este facilite la descomposición del material más fresco. Recordar que si introducimos comida a posteriori, hay que cubrirla con material antiguo y hojas para evitar la proliferación de moscas e insectos.

Composición y orden de introducción de restos en un compostador o pila de compost.



7.1.-Mantenimientos al compostar

Los trabajos de mantenimiento son mínimos una vez se haya rellenado las 2/3 partes del compostador y consisten en:

Introducción de nuevo material: se remueve y se mezcla con el material más antiguo.

Voltear: se realiza para permitir la aireación y correcta mezcla de materiales; también se voltea si está más de 3 días emitiendo vapor de agua. Hay que tener en cuenta que voltear en exceso hace que se pierda humedad.

Humedad: Es un factor muy importante ya que es el medio en el que viven, se desplazan y alimentan los microorganismos.

Es importante visualizar todo el compostador o pila desde distintos puntos. Es común que los laterales estén más secos debido al contacto con el aire y la parte central permanezca más húmeda. Si nos encontramos con zonas secas y otras húmedas, la solución sería un volteo para homogenizar la proporción de humedad.

Si observamos que el material está seco en toda la pila de compost, tendremos que añadir agua. A la vez que se añade agua tendremos que ir mezclando todo el material, consiguiendo una mejor homogenización.

Una alta humedad provoca desplazamiento del oxígeno, por lo que el proceso pasaría a ser anaeróbico (ausencia de aire), produciendo una putrefacción.

Por el contrario, una baja humedad, provocaría una disminución de la actividad de los microorganismos, por lo que el proceso se retrasaría.

Aireación: El oxígeno es básico para que los microorganismos puedan descomponer la materia orgánica. El aporte de aire debe ser idóneo en todo momento para evitar la putrefacción, malos olores y mala calidad del producto final.

Relación Carbono y Nitrógeno: Relación de transformación que indica cuanto carbón contiene un material con relación al nitrógeno. La relación ideal para un correcto proceso de compostaje es de 1/3; cuando el material se encuentra aproximadamente en estas condiciones, las bacterias y hongos actúan más rápido descomponiendo el material.

Un exceso de carbono provoca una descomposición muy lenta y por otra parte un exceso de Nitrógeno provocaría un compost fangoso y con olor a amoníaco.

-Materiales ricos en NITRÓGENO: se conocen como la parte húmeda del compost: restos de cocina, restos verdes de podas, hojas verdes, etc.

-Materiales ricos en CARBONO: conocidos como la parte seca y formada por partes leñosas de árboles y setos, hojas secas, cartones, restos de papel, etc.

Accleradores de compost: En momentos determinados en que el compost lo vemos parado, podemos acelerar el proceso incorporando estiércol de herbívoros, de manera no muy abundante y de manera periódica.

7.2.-Fases del compostaje

FASE DE DESCOMPOSICIÓN

-Abarca desde la primera semana hasta la cuarta, o hasta el segundo mes. Así en la primera semana los microorganismos se va aclimatando al medio, se empiezan a multiplicar y colonizar los residuos; la temperatura sube a 50°C y se puede observar la emanación de vapor de agua en la parte superior de la materia vegetal.

De la segunda semana a la cuarta, los seres vivos empiezan a trabajar el compost. La temperatura puede llegar hasta 70°C. Es una fase exigente en cuanto al control y mantenimiento.

FASE DE MADURACIÓN

-Es un periodo de fermentación más lenta, que va desde el segundo mes hasta el sexto mes. En dicho periodo la parte menos biodegradable (la más resistente) de la materia orgánica se va degradando. La temperatura de la materia del compostador disminuye (menor de 40°C) al igual que las actividades de las bacterias. La materia orgánica se va estructurando y se va convirtiendo en humus.

8.-Uso del compost

El compost nuevo estará listo para su uso dependiendo de nuestras prioridades o necesidades:



Pila de compost joven; 2-3 meses de proceso.



Detalle del estado del interior de la pila de compost joven.

	COMPOST JOVEN (FRESCO)	COMPOST MADURO (MANTILLO)
TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN	De algunas semanas a varios meses	De algunos meses a dos años
ASPECTO Y CARACTERÍSTICAS	Presencia de numerosas lombrices. Las materias orgánicas están parcialmente descompuestas y todavía reconocibles. El compost, aunque sea joven, no debe tener mal olor ni estar compactado. Los elementos más descompuestos tienen ya una estructura granular y olor del humus "del bosque".	Lombrices poco numerosas y ausentes. La materia orgánica que ha servido para la fabricación del compost, está totalmente descompuesta, ya no es reconocible. El compost tiene una estructura granular, homogénea, y el aspecto y el color negro del mantillo o tierra vegetal.

	COMPOST JOVEN (FRESCO)	COMPOST MADURO (MANTILLO)
PROPIEDADES FERTILIZANTES	Sólo puede ser parcialmente utilizado por las raíces. Los elementos que no se han descompuesto del todo, deben acabar su descomposición antes de ser puestos en contacto con las raíces. Completando su descomposición sobre la tierra, favorece al máximo a los microorganismos del suelo y a las plantas, con las sustancias beneficiosas liberadas durante su descomposición. Este compost joven permite el desarrollo de una vida microbiana intensa y tiene un valor fertilizante elevado.	Es inmediatamente utilizable por las plantas; no contiene ninguna sustancia inhibidora para las raíces y puede ser puesto en contacto con ellas. Constituye un medio ideal para el desarrollo y la nutrición de las plantas. Una parte de las sustancias orgánicas beneficiosas liberadas durante la descomposición no serán ya utilizables por los microorganismos del suelo al que se le incorpora un compost maduro. En consecuencia, a cantidades iguales de materias orgánicas iniciales, un compost maduro tiene un valor fertilizante inferior al de un compost joven.
UTILIZACIÓN	Deberá dejarse sobre la superficie y no ser enterrado. Una aplicación excesiva puede tener un efecto inhibitor a corto plazo, sobre todo en suelos con actividad biológica mediocre. Por el contrario, el valor fertilizante a largo plazo, e incluso a corto, en un suelo rico en actividad biológica, es superior al de un compost maduro. En la mayoría de los casos, se preferirá un compost joven a uno maduro.	Puede ser incorporado inmediatamente al suelo. Se puede aplicar sin peligro en cantidades muy importantes. Hay que aplicar cantidades más importantes para un efecto a largo plazo con equivalencia a uno joven. Se reserva para los siguientes casos: Para mejorar rápidamente un suelo arcilloso, si se disponen de grandes cantidades. Para la siembra, los trasplantes y los cultivos precoces en horticultura.

8.1.-Cómo saber si el compost está preparado

- Si plantamos una semilla de legumbre en un poco de compost y crece en una semana.
- Si pinchamos con una vara y apenas quedan trozos grandes de compost adheridos.
- Si cerramos un poco de compost en una bolsa sin aire ni sol y en un día huele a tierra fresca.

8.2.-Cómo utilizarlo según cultivo/huerto/frutal

- Frutales: capa de 2 cm de grosor, se esparce en la base de cada árbol y se mezcla superficialmente.
- Hortalizas: 3-4 kg/m². Se mezcla con la tierra del suelo y se entierra a una profundidad de 5 cm.
- Césped/Jardines: 1kg/m², se tamiza y se remueve.

9.-Problemas y soluciones

PROBLEMAS	CAUSAS	SOLUCIONES
Temperatura no sube y tiene suficiente humedad	Por falta de material	Añadir material. Proteger con plástico.
Compost muy húmedo	Exceso de material mojado	Vara y airear. Voltear y mezclar con material seco.
Compost seco y no disminuye	Ambiente seco. Alta calidad de materiales secos. Abandono de compost.	Regar la pila. Añadir material fresco. Voltear y mezclar con material fresco.
Olor a podrido	Falta de oxígeno. Exceso de humedad.	Voltear. Mezclar con material seco.
Olor a amoníaco	Exceso de humedad. Exceso de material rico en nitrógeno.	Voltear. Mezclar con material seco.
Moscas	Restos de comida sin cubrir.	Cubrir restos de comida con material seco.
Hormigas	Restos de comida.	Voltear. Mezclar con material húmedo. Agua.
Larvas blancas	Exceso de humedad	Voltear. Mezclar con material seco.

3. Uso racional de los productos fitosanitarios

1.-Productos fitosanitarios: descripción y generalidades

1.1.-Definición de plaguicidas

Los plaguicidas son sustancias o preparados destinados a cualquiera de los fines siguientes:

- Combatir los agentes nocivos para los vegetales y productos vegetales, y prevenir su acción.
- Favorecer o regular la producción vegetal, con excepción de los nutrientes y los productos destinados a la enmienda del suelo.
- Conservar los productos vegetales, incluida la protección de la madera.
- Destruir los vegetales perjudiciales o prevenir su desarrollo.
- Hacer inofensivos, destruir o prevenir la acción de otros organismos nocivos o indeseables distintos de los que atacan los vegetales.



Almacenamiento de productos fitosanitarios.

1.2.-Clasificación

A continuación se expone de manera esquemática la clasificación de los productos fitosanitarios:

AGENTE SOBRE EL QUE ACTÚA	GRUPO QUÍMICO AL QUE PERTENECEN	COMPORTAMIENTO EN LA PLANTA
INSECTICIDAS	Insecticidas naturales (Ej. Rotenona, nicotina, piretrinas)	Sistémicos
FUNGICIDAS	Aceites minerales: aceites derivados del petróleo y otros	Penetrantes o translaminares
HERBICIDAS	Organoclorados (actúan por contacto e ingestión)	Superficiales o de contacto
ACARICIDAS	Organofosforados (sistema nervioso)	
NEMATICIDAS	Carbamatos (de amplio espectro y de acción específica)	
ANTIBIÓTICOS O BACTERICIDAS	Piretroides (por contacto e ingestión)	
MOLUSQUICIDAS O HELICIDAS	Inhibidores de la quitina (por contacto e ingestión)	
RODENTICIDAS		

ESPECIFICIDAD	MODO DE ACCIÓN	OTRAS CLASIFICACIONES
Polivalentes o de amplio espectro (sobre varios parásitos)	Por contacto: actúa sobre el organismo parásito la entrar en contacto con este	En insecticidas: -Repelentes -Atrayentes
Específicos o selectivos (sobre un sólo parásito)	Por ingestión: actúa al ser ingerido por el parásito	En acaricidas: -Adulticidas -Larvicidas -Ovicidas
	Por inhalación: actúa impidiendo la respiración del agente nocivo	En fungicidas: -Preventivos -Penetrantes -Curativos o sistémicos -residuales -de contacto -Sistémicos
	Mixtos: actúa por ingestión, contacto e inhalación	En herbicidas: -De pre-siembra o pre-plantación -De pre-emergencia -De post-emergencia

2.-Mezcla en campo de productos fitosanitarios: buenas prácticas

2.1.-Consideraciones a tener en cuenta antes de la mezcla

-Consultar la etiqueta del envase y ficha de seguridad, para conocer dosis, riesgos, posibilidad de mezcla con otros productos, etc.



Se debe leer detenidamente la etiqueta del producto antes de utilizarlo.
Fuente: www.agrolanzarote.com

-La zona donde se realice la mezcla debe estar al aire libre o muy bien ventilada.

-No manipular los productos dentro de viviendas o zonas con animales, junto a abrevaderos, pozos, ríos, etc.

-Que el aplicador utilice el equipo de protección individual (E.P.I.) adecuado.

-Calcular la cantidad de mezcla, justo la necesaria para que no sobre, y hacerla justo antes de tratar y en la misma parcela o finca en la que se va a llevar a cabo.

2.2.-Respecto a los equipos y utensilios a emplear



Revisar el equipo antes de utilizarlo; usar siempre agua limpia.

-Revisar el equipo a usar para detectar fugas y realizar el calibrado.

-Utilizar recipientes calibrados para ajustar la dosificación y utilizar embudos, filtros y coladores para evitar derrames y salpicaduras.

-Nunca utilizar las manos o brazos, para remover la mezcla.

-Usar agua limpia.

-Los utensilios utilizados sólo de destinaran para estos usos. A la finalización de las mezclas, limpiarlos todos y guardarlos.

2.3.-Durante la mezcla

-Los productos fitosanitarios concentrados que se mezclan previamente con agua, se miden antes y se añaden al depósito del equipo parcialmente lleno de agua. Hacer la mezcla lentamente.

-Calcular la dosis de tratamientos en función de la dosis indicada en la etiqueta y la superficie del cultivo a tratar.

-No mezclar dos o más productos si no se conoce su reactividad y estabilidad conjunta.

-Utilizar las medidas de protección personales adecuadas mediante protectores respiratorios, guantes, gafas o pantallas faciales y trajes o mandiles.

-Nunca succionar productos líquidos con tubos o mangueras para el trasvase entre recipientes, por riesgo de ingestión accidental. El recipiente que se use después del trasvase debe especificar el nombre del producto contenido.



Siempre usar los equipos de protección personal y dosificar adecuadamente el producto con el agua y en función a la superficie a tratar.



Dosificar el producto según indique la etiqueta y ficha de seguridad del producto.

Siempre se debe cumplir con el orden de mezcla de los productos, basado en la solubilidad del tipo de formulación, tal y como se establece a continuación:

TIPO DE PRODUCTO	ORDEN DE MEZCLA	
Agua / disolvente	Agua / disolvente	
Productos específicos	Reguladores de pH Bolsas hidrosolubles (WSB)	
Productos sólidos	Gránulos solubles (SG) Gránulos dispersables (WG) Polvos mojables (WP)	
Productos líquidos	Suspensiones concentradas (SC) Suspensiones encapsuladas (CS) Suspoemulsiones (SE) Suspensiones concentradas oleosas (OD) Emulsiones acuosas (EW) Emulsiones concentradas (EC) Surfactantes / mojantes Líquidos solubles (SL)	
Otros productos	Abonos foliares Productos (líquidos) antideriva	

-Siempre hay que mantener activada la agitación en el depósito desde el momento que se hace hasta la aplicación; esta debe realizarse lo antes posible para evitar que la mezcla o caldo pierda estabilidad, se precipite y el efecto no sea el deseado (esto es de especial importancia con aguas alcalinas).

-Es también importante conocer el pH del agua y de cada producto, ya que en la mezcla hay que verter primero el más ácido (pH más bajo) y en último lugar, el más básico (pH más alto). En caso de aguas alcalinas, se debe aplicar un corrector de pH, que se adicionará al depósito en primer lugar, antes que el resto de los productos.

-En el caso de que sea la primera vez que se prepara la mezcla, se recomienda hacer una prueba de compatibilidad físico-química de los productos para comprobar que no se forman precipitados o problemas de disolución.

“MAYOR CONCENTRACIÓN NO SIGNIFICA MAYOR EFICACIA, PERO SÍ MAYOR RIESGO PARA LA SALUD”

2.4.-Después de la mezcla

-Mantener los productos sobrantes en sus envases originales. Deben estar cerrados y almacenados correctamente para evitar fugas, derrames y accidentes.

-Enjuagar energéticamente tres veces cada envase que se utilice, vertiendo el agua utilizada al depósito del equipo de aplicación.

-Los envases vacíos son considerados residuos peligrosos, y como tales, deben ser inutilizados y devueltos al distribuidor o a un gestor de residuos autorizado.

3.-Aplicación de productos fitosanitarios

3.1.-Equipos de aplicación

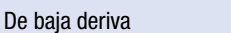
3.1.1.-Mantenimiento de los equipos

A modo de resumen, a continuación se enumeran las principales labores de mantenimiento a realizar a equipos de aplicación de productos fitosanitarios:

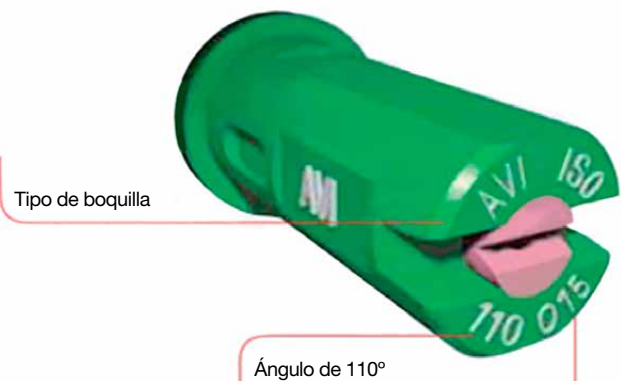
LABOR DE MANTENIMIENTO	MOMENTO O FRECUENCIA DE REALIZACIÓN
Limpiar la cuba y las conducciones	Después de cada tratamiento Antes de iniciar una nueva temporada de tratamientos
Quitar la presión al muelle de la válvula reguladora	Después de cada tratamiento
Revisar todos los elementos de distribución, medida y regulación: manómetro, tuberías, filtros, boquillas, bomba, depósitos, ventilador, etc.	Antes de cada tratamiento
Vaciar y limpiar las bombas y conducciones	Al acabar un periodo largo de tratamientos
Comprobar los niveles de aceite de las bombas y engrasar todas las partes mecánicas. Seguir las recomendaciones del fabricante del equipo	Al acabar un periodo largo de tratamientos

LABOR DE MANTENIMIENTO	MOMENTO O FRECUENCIA DE REALIZACIÓN
Pintar o reparar las zonas dañadas, si las hubiera	Al acabar un periodo largo de tratamientos
Revisar la presión de hinchado de neumáticos	Antes de iniciar un nuevo periodo de tratamientos
Revisar la protección del eje de transmisión, las poleas y las correas	Antes de iniciar un nuevo periodo de tratamientos

3.2.-Selección de boquillas:

TIPO DE TRATAMIENTO	TIPO DE PULVERIZACIÓN	BOQUILLA A UTILIZAR	TIPO DE MÁQUINA
Herbicida	Pre-emergencia o entre líneas	De inyección de aire 	Pulverizador hidráulico con barra horizontal y baja presión de trabajo
		De espejo 	
	Post-emergencia sistémico	De inyección de aire	
		De baja deriva 	
	Post-emergencia contacto	De hendidura (abanico simple o doble) 	
		De baja deriva 	

TIPO DE TRATAMIENTO	TIPO DE PULVERIZACIÓN	BOQUILLA A UTILIZAR	TIPO DE MÁQUINA
Insecticidas y acaricidas en cultivos herbáceos de bajo porte	Gota fina	De hendidura (abanico simple o doble) De baja deriva	Pulverizador hidráulico con barra horizontal
Fungicidas en cultivos herbáceos de bajo porte	Gota fina y buenas cobertura de planta	De hendidura (abanico simple o doble) De baja deriva De turbulencia (chorro cónico) 	Pulverizador hidráulico con barra horizontal
Insecticidas, acaricidas y fungicidas en cultivos herbáceos de elevado desarrollo y en cultivos leñosos de porte bajo	Gota fina De hendidura (abanico simple) De turbulencia (chorro cónico)	De turbulencia (chorro cónico) De hendidura (abanico doble)	Pulverizador hidráulico con pistola de tratamiento y elevada presión de trabajo
		Pulverizador hidráulico con barras verticales para cultivos herbáceos de elevado desarrollo	
		Pulverizador hidroneumático	
Insecticidas, acaricidas y fungicidas en cultivos leñosos de porte cerrado	Gota fina y buena cobertura de planta	De turbulencia (chorro cónico)	Pulverizador hidroneumático
Fertilizantes líquidos		De tres orificios	Pulverizador hidráulico con barra horizontal



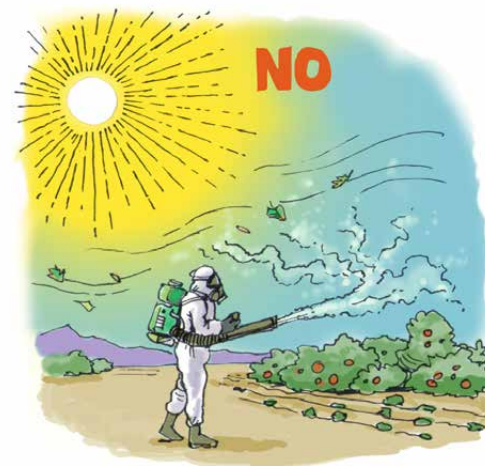
Algunos tipos de boquillas.
Nomenclatura internacional.
Fuente: www.tutiendasolar.es / www.c-spray.com



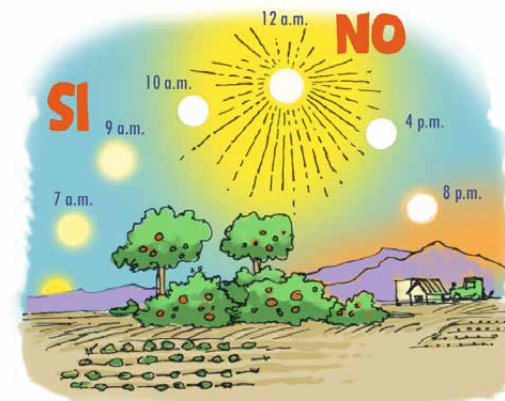
3.3.-Consideraciones climatológicas

Es aconsejable evitar realizar la aplicación durante las horas del día con mayor incidencia solar, especialmente en invernadero o a cubierto. Mejor hacerlo con temperaturas frescas durante las primeras horas de la mañana, nunca con elevadas temperaturas, además, se produce evaporación rápida del producto.

No realizar tratamientos con presencia de viento; si es leve, realizarlo a favor del viento. Tampoco en días lluviosos o con riesgo de lluvia.



No realizar aplicaciones los días con viento.



No realizar aplicaciones durante las horas con mayor incidencia solar.

3.4.-Otros cuidados

-Deben usarse prendas y equipos que recomiende la ficha de seguridad del producto.

-Realizar la aplicación con otro agricultor o que al menos otra persona sepa que usted está realizando un tratamiento fitosanitario para que en caso de desmayo, mareos, etc., puedan socorrerle.

-En ambientes cerrados (bajo invernaderos, umbráculos) y con altas temperaturas, asegurarse de que hay una adecuada ventilación y que lleva el equipo de protección dérmica y respiratoria necesaria.

-No se debe comer, beber o fumar durante el tratamiento. No tomar bebidas alcohólicas ni durante, ni después de la aplicación, ya que el alcohol potencia la acción del plaguicida.

-Si se hace descanso, no hacerlo en la zona tratada.

-No tocarse la cara u otra zona del cuerpo desnuda durante la manipulación. Lavarse bien las manos cada vez que se haga un descanso y antes de comer, beber, fumar o ir al servicio.

3.5.-Después de la aplicación

-Hay que cambiarse la ropa en el lugar del trabajo, nunca en el domicilio, para no llevar contaminantes a casa, ni dejar pasar tiempo desde que se termina de hacer la aplicación. Las prendas deben lavarse separadas del resto de ropa.

-Los equipos de protección individual (EPI), como son los guantes y monos impermeables, y botas, deben lavarse antes de quitárselos, y las mascarillas limpiarlas al desvestirse. Dejar secar todo antes de guardar.

3.5.1.-Limpieza de los equipos de tratamiento

-La limpieza es un factor clave del mantenimiento. Una vez finalizada la jornada, aunque al día siguiente se vaya a continuar con la misma aplicación, se debe hacer lo siguiente:

-La máquina se debe quedar al menos bien enjuagada, nunca con restos de caldo sobrante.

-Esta limpieza no podrá realizarse a menos de 50 metros de una masa de agua superficial o de un pozo.

-Es importante abrir todas las llaves para que no queden restos en las conducciones y apurar al máximo el depósito después de cada enjuagado para asegurar la máxima dilución al introducir nuevamente el agua.

-El agua de estos enjuagados debe ser eliminada de forma controlada, como se detalla a continuación.

-La frecuencia de la limpieza externa va a depender de factores como la dirección del viento, el tiempo de exposición o la temperatura. A pesar de la dependencia de estos factores se debe considerar, igual que la limpieza interna, como una rutina diaria al finalizar la jornada, antes de guardar la maquinaria.

-Se debe realizar en una zona controlada donde no exista peligro de contaminación.

Para limpiar las partes que tienen mayor nivel de contaminación, como la parte baja de la cuba, las boquillas o las ruedas, se deben emplear máquinas de alta presión. El uso de equipos de limpieza de alta presión permite un ahorro de agua en las operaciones de lavado.

3.5.2.-Gestión de los envases vacíos: el triple enjuague

Una vez que los envases están vacíos tras su utilización, deben ser lavados y enjuagados, proceso que se denomina del **triple enjuague**. Cada envase tiene que lavarse 3 veces, y entonces serán clasificados como no peligrosos.

Los envases de productos agroquímicos sin enjuagar no están totalmente limpios y pueden llegar a contener un 1% del producto.

En primer lugar, recordar que siempre ha de llevarse la ropa y el equipo de protección adecuados: mascarilla, guantes, mono, botas impermeables, etc., y el proceso se comienza **siempre inmediatamente tras finalizar la aplicación de un tratamiento fitosanitario**.

EL TRIPLE LAVADO



4.-Almacenamiento de los productos fitosanitarios

- Evitar que esté en zonas con riesgo de inundación o junto a cursos de agua.
- Los materiales de construcción del almacén deben ser ignífugos y aislantes de humedad.
- El suelo debe estar impermeabilizado y sin grietas para contener derrames accidentales de productos y evitar filtraciones.
- El almacén debe tener ventanas para facilitar la ventilación natural.
- No debe formar parte de la vivienda de personas y animales; si así fuera, deben estar separados mediante una pared de obra.
- Hay que consumir los productos fitosanitarios en función de la antigüedad de almacenamiento: primero, los que primero han llegado.
- No almacenarlos junto a piensos ni alimentos.
- Evitar el contacto directo de los envases con el suelo; situarlos sobre estanterías metálicas o sobre otro material aislante.
- No almacenar productos en envases que no sean los originales; da lugar a confusión, puede ocasionar la ingesta accidental, y porque pierde sus propiedades físicas y químicas.
- Los productos fitosanitarios deben colocarse sobre material aislante, nunca a nivel del suelo.



Almacén separado de vivienda y animales, debidamente señalizado y suelo impermeabilizado.



Equipos de protección personal ordenados para cada aplicador.



Se recomienda mantener bajo llave los productos fitosanitarios para evitar el acceso de personas ajenas a la actividad.

5.-Buena práctica fitosanitaria: información e interpretación del etiquetado y fichas de seguridad

5.1.-La etiqueta de los plaguicidas

Entre otras, contiene la siguiente información:

- Nombre comercial del plaguicida.
- Nombre de materias activas y otras sustancias contenidas en la formulación.
- Concentración de la materia activa.
- Cantidad neta del producto contenido en el envase.
- Tipo de plaguicida: insecticida, herbicida, fungicida, raticida, etc.
- Tipo de formulación: polvo mojable, líquido emulsionable, polvo para espolvoreo, gránulos solubles, etc.
- Dosis y modo de empleo.
- Aplicaciones y usos autorizados.
- Plazo de seguridad.
- Nº de inscripción en el registro oficial correspondiente, así como el año que finaliza la autorización de su comercialización.
- Nº de referencia del lote de fabricación, fecha de fabricación y fecha de caducidad, en los casos en los que se puede garantizar la estabilidad del producto en el almacén durante un periodo mínimo de 2 años en condiciones normales.

- Clasificación toxicológica y símbolos e indicaciones de peligro en forma de pictograma.
- Frasas "R", alusivas a los riesgos y peligros que puede entrañar el uso, manipulación del plaguicida y almacenamiento.
- Frasas "S", relativos a los consejos de prudencia que deben ser aplicados y tenidos en cuenta durante la manipulación del plaguicida y almacenamiento.
- Información sobre gestión de residuos (envases y sobrantes de caldo).
- Síntomas de intoxicación e indicaciones sobre primeros auxilios para casos de intoxicación o accidentes.
- Antídotos y recomendaciones al personal sanitario en el caso de intoxicaciones.



5.2.-Ficha de datos de seguridad

Contiene la información necesaria (más completa que en la etiqueta) para que aquellas personas que manipulen y usen un determinado

producto fitosanitarios adopten las medidas necesarias para la protección del medio ambiente, la salud y la seguridad en el lugar de trabajo.

Esta ficha debe ser entregada por el fabricante o distribuidor al usuario de forma gratuita en el momento de la primera compra del producto, o cuando se produzcan revisiones de la misma. La ficha de datos de seguridad deberá estar fechada y actualizada según normativa vigente.

La ficha de datos debe contener la siguiente información:

- Identificación del producto fitosanitario.
- Identificación del fabricante.
- Datos sobre composición.
- Identificación de peligros.
- Primeros auxilios.
- Medidas de lucha contra incendios.
- Medidas contra vertidos accidentales.
- Manipulación y almacenamiento.
- Control de la exposición/protección individual.
- Propiedades físicas y químicas.
- Estabilidad/reactividad.
- Información toxicológica.
- Información ecológica.
- Eliminación de residuos.
- Informaciones reglamentarias.
- Otras informaciones.

6.-Peligrosidad de los productos fitosanitarios y de sus residuos: contaminación alimentaria

Se considera residuo de un plaguicida a los restos del propio producto, a los productos resultantes de su degradación y a las impurezas que estén presentes en un producto alimentario destinado al consumo humano o animal, como consecuencia de la utilización de un plaguicida.

La presencia de residuos de plaguicidas en los cultivos agrícolas se produce principalmente como consecuencia de la realización de unas prácticas inadecuadas, tales como:

- El empleo de una dosis excesiva.
- El uso de productos no autorizados.
- La aplicación innecesaria y repetitiva.
- No respetar los plazos de seguridad establecidos (tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación y la recogida del producto).

Pero la entrada de productos fitosanitarios en los alimentos no tiene lugar exclusivamente por la realización de tratamientos contra plagas y enfermedades en los cultivos. También proceden de los desechos voluntarios o accidentales de las industrias que los fabrican, los tratamientos sanitarios utilizados en ganadería, etc.

Una vez que el plaguicida entra sobre el cultivo, su evolución o permanencia sobre el mismo dependerá de varios condicionantes:

- Degradación química que sufra el producto: es la principal vía de eliminación de un producto fitosanitario.
- Tipo de vegetal: existen diferencias notables entre las especies vegetales.
- Dosis y tipo de aplicación: por ejemplo, la formulación del plaguicida, la forma de aplicación, etc.
- Agentes mecánicos y físicos: acción del viento arrastrando el plaguicida aplicado, la lluvia, la temperatura, etc.

LÍMITE MÁXIMO DE RESIDUOS (L.M.R.)

El indicador que da información acerca de la toxicidad por comer alimentos con residuos de plaguicida es el Límite Máximo de Residuos (L.M.R.), o cantidad máxima de residuo de un producto fitosanitario específico que, por Ley, se permite en un determinado producto agrícola.

En la actualidad están fijados los L.M.R. de casi la totalidad de los plaguicidas para un gran número de alimentos, lo que sirve de referencia a los distintos países en sus legislaciones.

En Europa: http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm.

TOXICOLOGÍA DE LOS PLAGUICIDAS

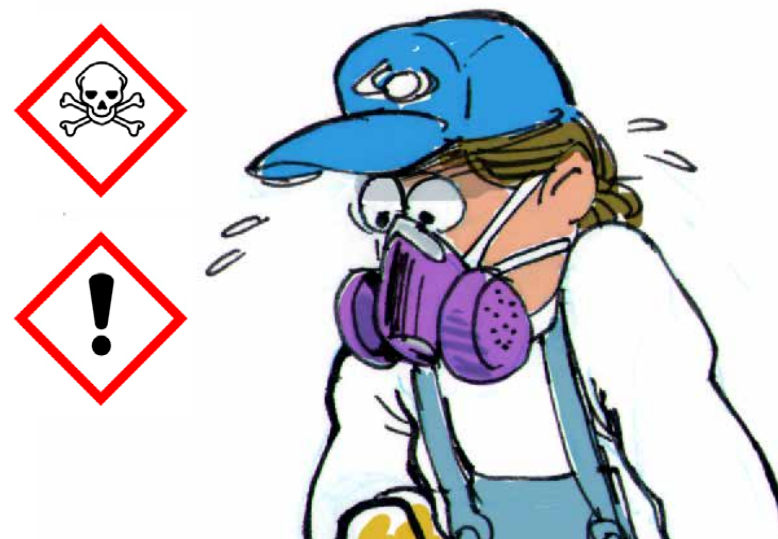
La toxicología estudia los efectos nocivos de los agentes químicos sobre los organismos vivos.

La toxicidad de un producto fitosanitario hace referencia a la peligrosidad para la salud de las personas y de los animales. Según los riesgos que entrañan, los plaguicidas se clasifican según su toxicidad en:

a) Nocivos (xn): Los que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos de gravedad limitada.

b) Tóxicos (t): Los que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.

c) Muy tóxicos (t+): Los que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos extremadamente graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.



	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
Pictograma y frase de peligro oral	 Mortal en caso de ingestión	 Mortal en caso de ingestión	 Tóxico en caso de ingestión	 Nocivo en caso de ingestión	Puede ser nocivo en caso de ingestión
Pictograma y frase de peligro Cutánea	 Mortal por el contacto con la piel	 Mortal por el contacto con la piel	 Tóxico por el contacto con la piel	 Nocivo por el contacto con la piel	Puede ser nocivo por el contacto con la piel
Pictograma y frase de peligro por inhalación	 Mortal si se inhala	 Mortal si se inhala	 Tóxico si se inhala	 Nocivo si se inhala	Puede ser nocivo si se inhala
Palabra de advertencia	Peligro	Peligro	Peligro	Precaución	Precaución
Color de pantone	Rojo (199-C)	Rojo (199-C)	Amarillo (101-C)	Azul (293-C)	Verde (347-C)

Pictogramas de peligros por categorías.
Fuente: www.dof.gob.mx

No clasificados toxicológicamente: Además de la toxicidad, los plaguicidas tienen una serie de características que los hacen peligrosos para las personas que trabajan con ellos.

PELIGRO PARA EL MEDIO AMBIENTE:



Peligroso para el medio ambiente acuático.

PELIGROS FÍSICOS:



Explosivo.
Sustancias o mezclas explosivas.
Sustancias o mezclas que reaccionan espontáneamente.
Peróxidos orgánicos.



Inflamable.
Sustancias o mezclas inflamables (gases, aerosoles, líquidos, sólidos).
Sustancias o mezclas que reaccionan espontáneamente.
Líquidos o sólidos pirofóricos.
Sustancias o mezclas que experimentan calentamiento espontáneo.
Sustancias o mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables.
Peróxidos orgánicos.



Comburente (gases, líquidos, sólidos).



Gas a presión.
Gas comprimido, gas licuado, gas disuelto, gas licuado refrigerado.



Corrosivos para metales.

PELIGROS PARA LA SALUD:



Toxicidad aguda; mortal o tóxico (oral, cutánea, por inhalación).



Toxicidad agua: nocivo (oral, cutánea, por inhalación).
Irritación cutánea, ocular o vías respiratorias.
Sensibilización cutánea.
Toxicidad específica en determinados órganos.
Efectos narcóticos.



Corrosión cutánea.
Lesión ocular grave.



Sensibilización respiratoria.
Mutagenicidad en células germinales.
Carcinogenicidad.
Toxicidad para la reproducción.
Toxicidad específica en determinados órganos.
Peligro por aspiración.

Pictogramas de peligros: medio ambiente, físicos y para la salud.
Fuente: www.mc-mutual.com

7.-Riesgos derivados de la utilización de los productos fitosanitarios

7.1.-Riesgos para la agricultura

1.-RESISTENCIAS

Los organismos causantes de plagas y enfermedades en los cultivos pueden llegar a ser resistentes o inmunes si se usa continuamente el mismo fitosanitario. Esto ocasiona que los tratamientos cada vez se realicen con productos más tóxicos y a dosis más elevadas.

2.-FITOTOXICIDAD

La fitotoxicidad es el daño que puede ocasionar el producto fitosanitario a los cultivos. Esta fitotoxicidad se debe comúnmente al uso abusivo y descontrolado de los plaguicidas.

La fitotoxicidad suele aparecer por el efecto de alguna de las siguientes acciones, habitualmente relacionadas por el mal uso del aplicador:

- Mezclar plaguicidas incompatibles.
- Dosis no recomendadas en la etiqueta, usualmente sobredosis.
- Tratamientos en condiciones desfavorables para los cultivos.
- Limpieza inadecuada de los equipos de tratamientos.

Algunos daños que pueden aparecer en los cultivos por la toxicidad son:

Deformaciones, quemaduras, manchas, etc.



Daños por fitotoxicidad.
Fuente: www.passel.unl.edu

3.-ELIMINACIÓN DE FAUNA ÚTIL

El uso inadecuado de los productos fitosanitarios puede ocasionar la pérdida de enemigos naturales, provocando a su vez desequilibrios ecológicos y la posible aparición de nuevas plagas.

4.-ALTAS CONCENTRACIONES DE RESIDUOS FITOSANITARIOS EN EL SUELO O EN LAS AGUAS

El mal uso de los productos fitosanitarios puede ocasionar la acumulación de residuos en el suelo o en las aguas, lo que puede provocar daños a los cultivos existentes o a futuras plantaciones.



Contaminación de aguas por abandono de envases.

7.2.-Riesgos para el medio ambiente

1.-CONTAMINACIÓN DEL SUELO

La contaminación del suelo por el uso de los productos fitosanitarios se puede deber a la utilización de productos dirigidos directamente al suelo (herbicidas, desinfectantes, etc.) y de productos dirigidos a los cultivos (insecticidas, fungicidas, etc.).

Los residuos que se pueden acumular en el suelo por la utilización de los productos fitosanitarios dependen del tipo de producto utilizado y la degradación de los mismos y también del tipo de suelo.

2.-CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

Tanto las aguas superficiales como las aguas subterráneas están continuamente amenazadas por la utilización de los productos fitosanitarios.

Las aguas superficiales pueden ser contaminadas directamente por

el uso de los plaguicidas mientras que las aguas subterráneas o acuíferos pueden verse contaminados por la filtración de productos en el suelo.



Contaminación en corrientes de agua.

Fuente: blogs.lanacion.com.ar

3.-CONTAMINACIÓN DE LA FAUNA

La fauna se puede ver contaminada por el paso de residuos de un eslabón de la cadena alimentaria a otro, como consecuencia directa de la contaminación del suelo o de las aguas. Esta contaminación puede llegar a ser mortal para algunas especies o alcanzar cotas altamente peligrosas.



La contaminación en suelos y aguas pasan a la cadena alimentaria.

Fuente: www.lh6.googleusercontent.com

7.3.-Riesgos para la salud

Este gran riesgo puede afectar especialmente a las personas que están directamente en contacto con los pesticidas, aunque también aquellas que indirectamente estén relacionados con los mismos. El riesgo puede ser debido a la toxicidad de la sustancia, al tiempo de exposición y a la forma de exposición a la sustancia.

POBLACIÓN EXPUESTA

La población que puede estar expuesta al uso de los productos fitosanitarios es:

Población laboral: en este caso se encuentran las personas que aplican y las que manipulan productos hortofrutícolas previamente tratados con plaguicidas.

Población no laboral: este grupo incluye al resto de la población, desde los familiares de la población laboral hasta el consumidor final de productos hortofrutícolas previamente tratados.

Algunos de los daños para la salud son los siguientes:

- Reacciones alérgicas e inflamatorias sobre piel y ojos.
- Efectos sobre el sistema nervioso, dificultad para dormir, falta de apetito.
- Capacidad de producir cáncer o aumentar su probabilidad de aparición.
- Riesgo de perjudicar la fertilidad.
- Capacidad de producir daños y lesiones en el feto durante su desarrollo intrauterino, así como daños genéticos hereditarios.
- Muerte.

A continuación presentamos un resumen de los síntomas más habituales sobre el sistema nervioso, respiratorio, digestivo, piel y ojos:

APARATO	SÍNTOMAS
Ojos	Picor
	Ardor
	Lagrimo
	Visión dificultosa o borrosa
	Pupilas contraídas o dilatadas
Sistema nervioso	Dolor de cabeza
	Mareo
	Confusión
	Desasosiego
	Contracciones musculares
	Marcha tambaleante
	Balbucesos
	Ataques
Piel	Inconsciencia
	Irritación
	Ardor
	Sudoración excesiva
Sistema digestivo	Manchas
	Ardor de boca y garganta
	Salivación abundante
	Náuseas
	Vómitos
	Dolor abdominal
Sistema respiratorio	Diarrea
	Tos
	Dolor y opresión en el pecho
	Dificultad respiratoria
En general	Jadeo
	Extrema debilidad
	Fatiga

7.4.-Vías de absorción de los plaguicidas

VÍA DIGESTIVA: cuando el producto es tragado. Las zonas de máxima absorción son el estómago y el intestino.

Las intoxicaciones más graves se deben a accidentes por trasvase de productos a envases de bebidas.

También se pueden producir al ingerir alimentos con las manos contaminadas por plaguicida o bien alimentos contaminados.



No dejar al alcance de niños y personas ajenas a la explotación los productos fitosanitarios.

VÍA CUTÁNEA: a través de la piel, en especial por las mucosas (nariz, ojos, labios, lengua, paladar y genitales).

Las manos, los brazos y la parte anterior de las piernas son las zonas más expuestas.



Aplicación sin protección individual.

Esta vía es la más frecuente de intoxicación en aplicaciones al aire libre. Pueden ocurrir por grandes derrames o salpicaduras y también por el uso de ropas contaminadas o por exposición continua a la pulverización.

VÍA RESPIRATORIA: a través de la nariz y boca hasta llegar a los pulmones. Es la vía más peligrosa.

Es importante en la preparación del caldo y en los invernaderos, sobre todo cuando los productos son volátiles, cuando se realiza espolvoreo o cuando se utiliza un tamaño de gota muy fino y la temperatura es elevada, por lo que en las estaciones más calurosas, y sobre todo en las horas de más calor, se deben extremar las precauciones y proteger las vías de acceso (boca y nariz).

Además el hecho de fumar durante el tratamiento agrava considerablemente la penetración por esta vía.

Este tipo de contaminación ocurre especialmente en los tratamientos que se llevan a cabo con atomizadores y nebulizadores, cuyo uso es cada vez más frecuente.

VÍA PARENTERAL: la entrada del tóxico se produce cuando la piel no tiene protección y presenta heridas, llagas, pinchazos, excoriaciones, etc., circunstancias especialmente peligrosas porque supone una vía de entrada directa del plaguicida a la sangre.



Vía de entrada parenteral (por una herida) y respiratoria.

8.-Medidas preventivas y de protección para los aplicadores: Equipos de Protección Individual (E.P.I.)

Por su naturaleza tóxica, todos los productos fitosanitarios tienen efectos nocivos sobre el hombre.

El riesgo de los plaguicidas químicos sobre la salud es debido a tres factores:

- Toxicidad** de la sustancia.
- La forma en que se produzca la **exposición**.
- El **tiempo** de exposición.

Mayor **RIESGO** cuanto mayor sea el resultado de multiplicar dichos factores:

RIESGO = TOXICIDAD x FORMA DE EXPOSICIÓN x TIEMPO DE EXPOSICIÓN

Para reducir estos riesgos, es decir, los accidentes y enfermedades derivadas por el uso de productos fitosanitarios, se emplean medidas y materiales de protección personal, denominados **Equipos de Protección Individual** (E.P.I.), que evitan el contacto del aplicador con el producto.

PROTECCIÓN DEL CUERPO

Como norma general deberán taparse todas las partes del cuerpo que se pueda, para evitar **CONTACTO, INHALACIÓN O INGESTIÓN** del producto. Siempre debe cubrirse todo el cuerpo, cabello, cuello, brazos y piernas.

Las prendas de protección deben ser cómodas y permitir trabajar al operario, sin que ello vaya en detrimento de su seguridad. Deberán lavarse después de su uso, excepto en aquellas en que esté contraindicado.

Si no se lavan, al usarlas de nuevo, se entra en contacto con el producto tóxico que quedó en las mismas la vez anterior.

La mejor ropa es la impermeable, pero cuando no se pueda usar es recomendable utilizar el mono de algodón. En estos casos es mejor completar la protección con un mandril o delantal impermeable. También utilizar sombrero de ala ancha o gorra.

8.1.-Protección de los pies

Los pies son una vía de contaminación muy importante, al estar en contacto directo con el suelo.

Nunca se debe utilizar calzado en los que se tengan los pies parcial o totalmente al descubierto, como sandalias, alpargatas o similar cuando se está haciendo un tratamiento.

La mejor protección son las botas de PVC, impermeables, de caña alta y con el pantalón por fuera de las mismas, para evitar que el líquido que se derrame y caiga dentro de la bota.

No pueden tener agujeros o desperfectos.

Deben lavarse por dentro y por fuera después de usarlas y dejarlas secar bien antes de su nuevo uso.

8.2.-Protección de las manos

Las manos deben estar siempre protegidas principalmente cuando se manejen o mezclen productos tóxicos, especialmente en la preparación del caldo.

Los guantes han de ser **impermeables**, estar en buen estado, sin agujeros y ser lo suficientemente largos para poder cambiárselos a mitad de la faena.

Los más adecuados son de neopreno, nitrilo y determinados guantes de látex.

Si la aplicación requiere que la persona levante los brazos debido a que es un cultivo en altura, por ejemplo, frutales, se recomienda que las mangas del guante queden por encima del traje y se sujeten con cinta adhesiva.



Bota para realizar tratamiento fitosanitario.
Fuente: www.fdsproteccion.com

Guantes de protección.
Fuente: www.yatla.com.mx



Al finalizar la tarea se deberán lavar los guantes de la siguiente manera:

- Hacer un pequeño doblez hacia fuera al final del guante.
- Lavarse las manos con ellos puestos con agua y jabón.
- Quitárselos y lavarlos por dentro.
- Dejarlos secar del revés para queden bien secos por dentro.
- Lavarse las manos.

8.3.-Protección de la cara y sistema respiratorio

Para la protección de la cara se emplean **SIEMPRE** las llamadas **MASCARILLAS**. Éstas deben usarse para evitar las salpicaduras de los productos, sobre todo cuando se realizan las mezclas y para no inhalar producto tóxico en forma de gas, vapor, partículas o polvo.

Una mascarilla o careta tiene que cubrir el rostro, al menos boca y nariz, y tiene que estar completamente ajustada para que solo entre el aire a través de los filtros. Si el usuario tiene barba puede tener problemas para ajustar la máscara. Se recomienda que en este caso que el trabajador no tenga barba.

8.3.1.-Tipos de máscaras

-Máscaras con filtro recambiable:

Tienen dos piezas, la pieza facial y los filtros. Al finalizar la tarea hay que quitar los filtros y guardarlos en un recipiente de plástico cerrado o bolsa de plástico limpia a la que se hará un nudo. La pieza facial se lava con agua y jabón y se deja secar bien. Después se guarda en una bolsa de plástico limpia.



Máscara con filtros recambiables.
Fuente: www.i50.twenga.com

-Máscaras autofiltrantes:

La propia máscara hace de filtro y se cambia entera cuando se agota. No deben lavarse nunca. Deben reemplazarse en cuanto se note olor o sabor extraños.

Mascarilla autofiltrante.
Fuente: www.feroca.com



8.3.2.-Tipos de filtros

-Filtros mecánicos: sólo retienen partículas: POLVOS, HUMOS Y NIEBLA.

Son filtros que deben desecharse cuando empiece a costar respirar con ellos. Hay que sacudirlos después de su uso y cambiarlos después de 40 ó 50 horas de uso. No permitir que se mojen y guardarlos en una bolsa de plástico. Son de color blanco y llevan las siglas P1, P2, P3, en función de su poder de retención de partículas.

-Filtros químicos: retienen gases y vapores. Nunca se deben lavar. Al acabar la faena, hay que desmontarlos y guardarlos en una bolsa plástica limpia y sin agujeros y hacerle un nudo.

Hay que reemplazarlos cuando se note algún sabor u olor después de 40 ó 50 horas de uso. Los que se usan para manipular los productos fitosanitarios, llevan en su interior carbón activo, son de color marrón y pueden llevar las siglas A1, A2 ó A3, en función de su poder de absorción.

-Filtros mixtos: están formados por la combinación de filtros mecánicos y químicos. Llevarán los colores y letras que le corresponda.



Filtros mixtos.
Fuente: www.stiljardin.com

TIPO	COLOR	GASES O VAPORES QUE RETIENEN
P	BLANCO	CONTRA POLVOS, HUMOS Y NIEBLA
A	MARRON	CONTRA VAPORES ORGÁNICOS
B	GRIS	CONTRA CIERTOS GASES Y VAPORES INORGÁNICOS
E	AMARILLO	CONTRA GASES ÁCIDOS Y DIÓXIDO DE AZUFRE
K	VERDE	CONTRA AMONIACO

Clasificación de los filtros.

8.4.-Protección de los ojos

La protección de los ojos debe hacerse con gafas apropiadas o pantallas transparentes que cubren toda la cara.



Gafa y pantalla de protección facial.
Fuentes: www.naisa.es / www.ropayepis.com

La protección de ojos es necesaria:

- Cuando hay peligro de salpicadura, polvo, vapor, etc.
- En los tratamientos en zonas altas.
- En el trasvase o mezcla de productos.
- Con productos corrosivos, tóxicos e irritantes.

Nunca se debe tocar con los dedos la parte ocular para no dificultar la visión ni hacer perder sus propiedades antiempañantes y antiestáticas. Para evitar empañamientos se deben adquirir las gafas con orificios o con presencia de válvulas para permitir una adecuada ventilación.

Para limpiarlas hay que sumergirlas con agua y un poco de jabón, sacudir suavemente su interior, aclararlas y dejarlas secar bien.

9.-Normas de actuación en caso de intoxicación

Lo más importante en casos de máxima urgencia es saber lo que no debe hacerse y ante todo mantener la calma y no actuar precipitadamente para no empeorar la situación. Muchos de los síntomas de una intoxicación son prácticamente iguales a los producidos por dolencias comunes como la gripe o un catarro.

Estas pueden ser: debilidad y fatiga, mareo, confusión, irritación, picor o ardor en la piel, náuseas, dolor de estómago o dolor de cabeza.

Por lo tanto, si una persona presenta estos síntomas es importante preguntarle sobre las actividades que ha realizado en las últimas horas para averiguar si se trata realmente de una intoxicación y si es así, acudir al médico rápidamente.

Si este hecho ocurre en el lugar de trabajo, debemos actuar urgentemente y sin perder la calma de la siguiente forma:

- Primero, evitar que se siga envenenando.
- Segundo, llevarle a un centro sanitario sin olvidar la etiqueta del producto.

9.1.-Envenenamiento por vía digestiva

Si el envenenamiento es por la vía digestiva, hay que seguir las instrucciones de las etiquetas. El procedimiento es el siguiente:

- La provocación del vómito no es recomendable como una primera medida de ayuda. Sólo se provocará el vómito a un intoxicado si está consciente y si lo indica la etiqueta del producto; suele estar indicado en productos tóxicos y no lo está en productos corrosivos.



En caso de envenenamiento, seguir las instrucciones de la etiqueta.

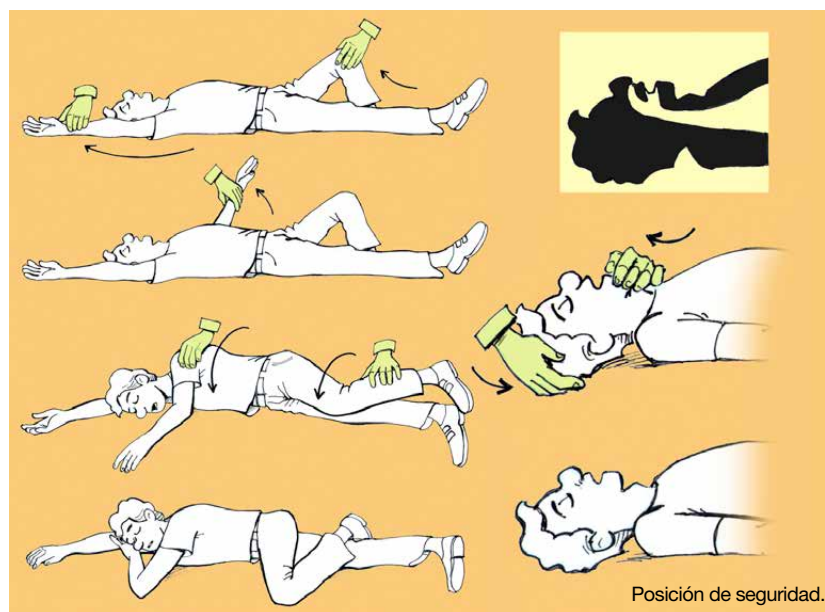
- La mejor forma es introducir al intoxicado los dedos en la boca hasta tocar el final de la garganta, mientras con la otra mano se mantiene las mejillas del paciente entre sus dientes, para que no muerda.

- No se debe tomar leche, aceite o purgantes oleosos, ya que puede potenciar la absorción intestinal de algunos productos.

- Administrar sólo lo que indica la etiqueta o ficha de seguridad del producto.

SI LA PERSONA ESTÁ INCONSCIENTE:

- Comprobar si respira y tiene pulso, por si fueran necesarias las medidas de reanimación.
- Hay que facilitar la apertura de la vía aérea (ver esquema), subiendo el mentón y abriendo la boca.
- De manera preventiva y para evitar que el vómito pueda introducirse en el aparato respiratorio, se le debe colocar en “posición de seguridad”, acostado sobre su lado derecho y con la cabeza ladeada, según muestra el gráfico. Mantenerlo así hasta que lleguen los servicios sanitarios.



- Procurar taparlo con una manta o alguna pieza de ropa para evitar que se enfríe.
- No dar de beber nada a una persona inconsciente.
- Buscar ayuda sanitaria o llevarla a un centro sanitario si fuera posible.

Si hay convulsiones, colocarle algo en la boca para evitar que se muerda la lengua y dejarle tranquilo para que no se autolesione. No tratar de agarrar al afectado.

9.2.-Intoxicación por la vía dérmica y respiratoria

- Alejarse de la zona de contaminación.
- Si el intoxicado está inconsciente se le arrastrará cogiéndole por debajo de los brazos y tirando hacia atrás. Si tiene las ropas mojadas con el producto quitárselas, incluyendo el calzado, lo antes posible.
- Es importante que no se toque la piel.
- Se debe lavar la piel contaminada con abundante agua poniendo especial cuidado en el lavado de los ojos a los que hay que separar los párpados y enjuagar durante 30 minutos.



-Este tiempo también es el indicado para duchar a un intoxicado si se dispone de agua abundante. Si no hay agua se puede retirar el producto con pañuelos de papel o con un trozo de tela limpio, que a falta de otra cosa, puede ser nuestra camisa.

-En este caso es muy importante no frotar la piel porque se abren los poros y aumenta la absorción del producto.

-Evitar nuestro propio envenenamiento al tocarle o al respirar.



EN CUALQUIERA DE LOS CASOS ANTERIORES:

- Mantener al intoxicado en reposo estricto, aunque tienda a estar agitado.

- Si hay que dejar a la persona sola, colocarla en la posición de seguridad (ver gráfico “posición de seguridad” de la página 90).

- Controlar su temperatura, sobre todo si el intoxicado está inconsciente, refrescándole con agua si tiene fiebre o suda en exceso y tapándole con una manta si tiene frío; en el caso que el producto sea corrosivo, que se le quita la ropa y no se le pone nada encima porque se puede quedar pegado.

En estos casos de intoxicación tampoco se debe dar tabaco, alcohol, aceite, leche, purgantes oleosos, ni administrar ningún antídoto como la atropina.

FICHAS

de plagas y enfermedades



Introducción

En las siguientes fichas se presenta una relación de las plagas y enfermedades más comunes en los principales cultivos de las zonas de estudio de este proyecto.

En la parte superior de cada ficha se indica la presencia o no de la plaga o enfermedad para cada región (Canarias y Marruecos). Estas fichas se han organizado de manera que las diferentes plagas y enfermedades tenidas en cuenta, no están asociadas a un solo cultivo (salvo algunas excepciones), sino que se han agrupado siguiendo el siguiente criterio: para el caso de las plagas se han unificado por especies que ocasionan daños similares, mientras que en el caso de las enfermedades, para su agrupación se ha tenido en cuenta la sintomatología presentada en los cultivos. De esta manera se ha intentado simplificar la información presentada en las fichas, para facilitar su comprensión a los agricultores y técnicos a los que va dirigida esta publicación.

Por otro lado, queremos destacar que las materias activas (productos fitosanitarios) que aparecen en cada ficha son las recomendadas y autorizadas a fecha de mayo de 2015. Es responsabilidad del agricultor/a, personal técnico y cualificado de las explotaciones, utilizar sólo los productos autorizados en función de: el ámbito de uso (en invernadero, aire libre, cultivo ecológico, etc.), cultivo en el que se quiere utilizar, y sobre la plaga o enfermedad a controlar.

Los productos fitosanitarios autorizados se pueden consultar en:

•Página del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, (MAGRAMA) de España:

www.magrama.gob.es, para Canarias.

•Página de L'Office National de Sécurité Sanitaire des produits Alimentaires, (ONSSA):

<http://eservice.onssa.gov.ma/>, para la región de Souss Massa Drâa.

En cuanto a la relación de enemigos naturales que se exponen en las fichas, hay que indicar que muchos de ellos se encuentran disponibles de manera comercial, aunque también se puedan encontrar de manera natural en las especies cultivadas o adventicias. Se recomienda consultar a técnicos y personal cualificado esta información.

Índice

Moscas blancas de las hortalizas o invernaderos - <i>Bemisia tabaci</i> y <i>Trialeurodes vaporariorum</i>	96
Moscas blancas espirales o moscas blancas algodonosas - <i>Aleurodicus dispersus</i> y <i>Aleurodicus floccissimus</i>	98
Pulgones - <i>Aphis</i> spp., <i>Myzus</i> spp., <i>Toxoptera</i> spp., <i>Erisoma</i> spp., etc.	100
Cochinillas acanaladas - <i>Icerya purchasi</i> y <i>Orthesia</i> spp.	102
Piojos, serpetas, caparretas, lapillas	104
Cochinilla de los cítricos - <i>Planococcus citri</i>	106
Cochinilla de la platanera - <i>Dysmicoccus grassi</i>	108
Minadores de las hojas - <i>Liriomyza</i> spp.	110
Mosca de la fruta - <i>Ceratitis capitata</i>	112
Mosca del vinagre - <i>Drosophila melanogaster</i>	114
Minador de los cítricos - <i>Phyllocnistis citrella</i>	115
Psila de los cítricos - <i>Trioza erytrae</i>	116

Lepidópteros:

Rosca verde, rosca parda - <i>Spodoptera exigua</i> , <i>Spodoptera littoralis</i>	117
Rosquilla verde, gusano del tomate - <i>Heliothis</i> spp.	118
Lagarta, bicho camello - <i>Autographa gamma</i> y <i>Chrysodeixis chalcites</i>	119
Gusanos grises, roscas grises - <i>Agrotis</i> spp.	120
Mecanismos de control en lepidópteros	121

Taladro de la platanera - <i>Opogona sacchari</i>	122
Polilla del tomate - <i>Tuta absoluta</i>	124
Polilla guatemalteca de la papa - <i>Tecia solanivora</i>	126
Polilla del racimo del olivo - <i>Prays oleae</i>	128
Picudo negro de la platanera - <i>Cosmopolites sordidus</i>	130
Trips - <i>Frankliniella occidentalis</i> y <i>Thrips tabaci</i>	132
Araña roja de dos puntos - <i>Tetranychus urticae</i>	134
Araña roja de los frutales - <i>Panonychus ulmi</i>	136
Araña roja de los cítricos - <i>Panonychus citri</i>	138
Araña cristalina del aguacatero - <i>Olygonychus perseae</i>	140
Ácaro del bronceado del tomate; vesates del tomate - <i>Aculops lycopersici</i>	142

Nematodos - <i>Meloidogyne</i> spp. <i>Pratylenchus</i> spp, <i>Heterodera</i> spp.	144
--	-----

Intro Hongos fitopatógenos:

Doblado de cuello, cinturillas, mal de los semilleros	147
Tristeza, seca o marchitez de hortalizas - <i>Phytophthora</i> spp.	148
Podredumbre de cuello de los cítricos, gomosis - <i>Phytophthora citrophthora</i>	150
Mildiu, tizón tardío - <i>Phytophthora infestans</i>	152
Tizón temprano, hierrijo - <i>Alternaria solani</i>	154
Oídios, cenizas	156
Enfermedades vasculares, fusariosis - <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp.	158
Podredumbre gris, botritis - <i>Botrytis cinerea</i>	159
Podredumbre blanca o gris, moho blanco - <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	160
Fumagina, negrilla, tizne	161
Materias activas recomendadas con acción fungicida	162

Virosis	164
---------------	-----

Nombre común:
Moscas blancas de las horticolas o invernaderos

Nombre científico:
Bemisia tabaci y *Trialeurodes vaporariorum*



Presencia
Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Son insectos fitófagos de muchos cultivos de interés económico, con cuatro estados diferenciados: huevo, larva, pupa y adulto. El ciclo total puede durar unos 30 días, dependiendo de la Tª, humedad relativa y la planta huésped.

Los adultos son mosquitas blancas de 1-2 mm, con dos pares de alas blanquecinas, cuerpo amarillento y ojos oscuros tirando a rojizos. Los estados larvarios tienen forma ovoide plana, como unos escudos, y sólo son móviles al principio, fijándose luego en las hojas. Tanto las puestas, larvas como adultos se sitúan en el envés de las hojas.

Cultivos afectados:

Tomate, pimiento, berenjena, calabacín, pepino, melón, sandía, frutales y cítricos, etc.



Adulto de mosca blanca, *Bemisia tabaci*. Foto cedida por el ICIA, Carina Ramos y Estrella Hernández.

Síntomas y daños:

Son insectos chupadores y extraen la savia de las hojas jóvenes, inyectando además toxinas a través de la saliva. Todo esto ocasiona manchas cloróticas y el debilitamiento de la planta.

Producen melaza que excretan por el exceso de savia que toman. Esta melaza cae en hojas y frutos donde se origina negrilla o fumagina, reduciendo la eficiencia fotosintética, el intercambio de gases y disminuye el valor comercial de frutos.

Además son importantes transmisores de virus.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Control de malas hierbas, actúan como reservorio.
- Eliminar restos de cosechas anteriores, de las parcelas y alrededores.
- Utilizar plantas sanas.
- En invernaderos, utilizar mallas tupidas y vigilar las roturas.
- Utilizar trampas cromáticas amarillas (pegajosas) para la detección de las primeras infestaciones.



Colonias de mosca blanca con estados larvarios. Foto cedida por el ICIA, Carina Ramos y Estrella Hernández.



Colonias de mosca blanca en envés de hoja. Fuente: www.upload.wikimedia.org

taciones y seguir su evolución para intervenciones fitosanitarias.

-CONTROL BIOLÓGICO:

- Realizar lavados con agua a presión, o mezclada con jabones fosfóricos o potásicos, para eliminar las protecciones ceras e individuos; esta acción es efectiva para posteriores aplicaciones fitosanitarias.
- Utilizar productos químicos autorizados en agricultura ecológica: aceites de colza, parafina, neem, etc.
- Hongos entomopatógenos que atacan a las ninfas: *Beauveria bassiana* o *Verticillium lecanii*.
- Especies de himenópteros, avispas parasitoides: *Eretmocerus mundus*, *Encarsia* (*E. formosa*, *E. lutea*, *E. cibensis*, *E. deserti*, *E. reticulata*, *E. nigricephala*), etc.
- Depredadores, como especies de chinches de la familia *Miridae* (*Macrolophus caliginosus*, *Dicyphus tamaninii*, *D. errans*), de la familia *Anthocoridae* (*Orius laevigatus*, *O. majusculus*, *O. niger*, *O. sauteri*), *Nesidiocoris* spp., etc.
- Otros insectos depredadores son la crisopa *Chrysoperla carnea*, algunas larvas de mariquitas, o el ácaro fitoseido *Amblyseius swirskii*.

-Control químico:

Antes de tratar, hay que conocer el estadio en el que se encuentra la mosca blanca para aplicar productos específicos (larvicida, adulticida).

MATERIAS ACTIVAS

Abamectina	Aceite de Colza
Aceite de Parafina	Acetamiprid
Alfa Cipermetrin	Azadiractin
Beauveria bassiana	Betaciflutrin
Buprofezin	Ciflutrin
Cipermetrin	Clorpirifos
Deltametrin	Fenazaquin
Imidacloprid	Lambda Cihalotrin
Metomilo	Oxamilo
Pimetrozina	Piretrinas
Piridaben	Piriproxfen
Sales Potásicas de Ácidos Grasos Vegetales (jabones)	Spiromesifen
Spirotetramat	Tau-Fluvalinato
Tiacloprid	Tiametoxam
Verticillium lecanii	Zeta-Cipermetrin

Nombre común:

Moscas blancas espirales o moscas blancas algodónosas

Nombre científico:

Aleurodicus dispersus y *Aleurodicus floccissimus*



Presencia

Canarias **SI** Marruecos **NO**

Descripción:

Los adultos tienen el cuerpo alargado, amarillento, con ojos oscuros y alas un poco más anchas que las de las moscas blancas de hortícolas y son de mayor tamaño.

Realizan las puestas de los huevos trazando una línea más o menos espiral de secreciones ceras, de ahí su nombre. Los estadios larvarios están cubiertos también de abundantes secreciones blancas que les dan un aspecto algodónoso.

La diferencia entre los adultos de *A. floccissimus* y *A. dispersus*, es que estos últimos son más pequeños y tienen unos puntos de color gris en sus alas. Los estadios larvarios son

bastante llamativos y parecidos, aunque las larvas de *A. dispersus* disponen las secreciones ceras de manera más ordenada y son de menor tamaño que las de *A. floccissimus*. Ambas presentan filamentos hialinos o transparentes.

Cultivos afectados:

Platanera, mango, guayaba, cítricos, ornamentales, etc.

Síntomas y daños:

Producen debilitamiento de la planta debido a su alimentación, amarilleos donde succionan y originan la muerte en ataques graves.

El principal daño que ocasionan es la liberación de melaza y la aparición posterior de negrilla, que impide la actividad fotosintética e intercambio de gases, y mancha la fruta depreciándose su valor comercial.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Eliminar y destruir las partes afectadas del vegetal, por constituir un foco.



Adulto y larvas de *Aleurodicus floccissimus*.

- Controlar las plantaciones alrededor de los cultivos (plantas ornamentales, palmeras, o laureles de indias, etc.), porque actúan como reservorio.
- En invernaderos emplear doble puerta, mallas tupidas y vigilar las roturas.
- Embolsar la fruta (plátano especialmente), protegiéndola de la melaza.
- Lavados con agua a presión, bien sola o con jabones potásicos o fosfóricos, que facilitan la acción de posteriores tratamientos fitosanitarios.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Aplicar las medidas culturales descritas y sustancias autorizadas para agricultura ecológica como los aceites y la azadiractina.

Como enemigos naturales se pueden citar parasitoides, como las especies de avispas *Encarsia hispida*, *E. guadalupae*, *Encasiella noyesi*, *E. aleurodici*, o depredadores como *Delphastus catalina* o *Nephaspis bicolor*, entre otros.

También hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii*, *Metar-*

hizium anisopliae o *Paecilomyces fumosoroseus*, que actúan sobre las ninfas.

-CONTROL QUÍMICO:

El momento idóneo para realizar los tratamientos es cuando las poblaciones se encuentran en sus niveles más bajos o exista un mayor número de larvas. Deben ser periódicos, con el objetivo de romper el ciclo biológico de la plaga.

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Aceite paraafínico

Aceite de parafina

Jabones de ácidos grasos vegetales

Azadiractin

Buprofezin

Clorpirifos

Imidacloprid

Acetamiprid

Spirotetramat



Colonias de mosca blanca en platanera. Foto cedida por el ICIA, Carina Ramos y Estrella Hernández.



Adulto y larvas de *Aleurodicus dispersus*.



Puestas en espiral de *Aleurodicus dispersus*.

Nombre común:
Pulgon, pójillos

Nombre científico:
Aphis spp., *Myzus* spp., *Toxoptera* spp.,
Eriosoma spp., etc.



Presencia
Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Son insectos de aspecto globoso, de entre 1 y 3 mm. Pueden existir formas sin alas y aladas, en las que se diferencia mejor la cabeza, tórax y abdomen. La coloración puede ser variable dependiendo de la especie (blancos, negros, amarillos, verdes, pardos), e incluso de la planta a la que parasiten.

El aparato bucal es picador-chupador con estilete. Poseen antenas y patas finas y largas. Cuando tienen alas, éstas son membranosas y se pliegan formando un tejado.

En el abdomen presentan 3 apéndices característicos, una cauda, prolongación por la que excretan la melaza, y dos sifones, tubos por los expulsan diferentes sustancias (defensivas, feromonas, etc). Normalmente se les puede reconocer porque forman colonias en las partes más tiernas de las plantas.

Debido a la producción de melaza, tienen una relación simbiótica con las hormigas. Estas tienden a protegerlos frente a muchos de sus parásitos y además pueden trasportarlos de un lugar a otro de la planta o a otras plantas cercanas.

Cultivos afectados:

Todos los cultivos. Hortícolas, frutales, cítricos, platanera, forestales, etc.

Síntomas y daños:

Suelen afectar sobre todo a la parte aérea de la planta pero también hay pulgones que pueden afectar a las raíces. Con el estilete se

alimentan chupando la savia, lo que origina un debilitamiento de la planta que disminuye el rendimiento. En muchos casos las hojas se enrollan o los tallos jóvenes se doblan, siendo estos síntomas característicos.

La melaza que excretan se deposita en las hojas y frutos, lo que favorece el desarrollo de fumagina o negrilla, que merma el rendimiento total del cultivo, porque se reduce la actividad fotosintética e intercambio gaseoso. Cuando este hongo mancha los frutos, se deprecia su valor comercial.

También pueden transmitir a la planta sustancias tóxicas y son vectores de virus.

Mecanismos de control:

-MÉTODOS CULTURALES:

- Eliminar los restos de cultivo; no dejar plantas que los hospeden.
- Eliminar las malas hierbas que estén en los cultivos o alrededores.
- Utilizar planta de vivero no infectada.
- En invernaderos, reparar las roturas y zonas por las que puedan colarse.
- No abusar de la fertilización nitrogenada, pues hace más atractivas a las plantas.
- Emplear trampas adhesivas, aunque son sólo eficaces en las formas aladas. Se emplean para la detección inicial de la plaga.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Se pueden utilizar extractos y maceraciones de plantas con acción insecticida (tabaco) y repelentes (ajo, extracto de ortiga, ajeno, etc.). Los jabones potásicos también pueden emplearse lavando en abundancia. En agricultura ecológica está autorizado el aceite de colza o de parafina, la azadiractina y las piretrinas naturales como el pelitre. Existen hongos entomopatógenos que en condiciones de elevada humedad ambiental pueden disminuir la poblaciones de pulgones, tales como *Beauveria bassiana* o *Verticillium lecanii*.



Típico pulgón sin alas.



Colonia de pulgones en naranjo con enrollamiento de la hoja.



Colonias de pulgones en tallos jóvenes.



Avispa de *Aphidius colemani* parasitando pulgón. Fuente www.undergrow.es



Adulto y larva de sirfidos depredando pulgones.

Las avispas del género *Aphidius*, (*A. matricariae*, *A. colemani*, *A. ervi*, *A. smithi*) parasitan los pulgones. Adultos y larvas de muchos coccinélidos (mariquitas), como *Coccinella septempunctata*, *Adalia decempunctata*, *Hippodamia variegata*, *Cryptoleamus montrouzieri*, etc., se nutren de pulgones y de otros insectos dañinos. Habitan de manera natural en los cultivos y vegetación asociada.

Las larvas de *Chrysoperla carnea* (crisopa) y de muchos dípteros (moscas) como sirfidos o la conocida *Aphidoletes aphidimyza*, depredan pulgones.

Estos enemigos naturales no son específicos de pulgones, por lo que hay que tener en cuenta que también son muy útiles para controlar a otras plagas.

-CONTROL QUÍMICO:

Se debe tratar en el momento adecuado, antes de que se dispare la población y se formen colonias. Los tratamientos deben mojar bien la planta, especialmente el envés de las hojas. Muchos pulgones están protegidos por enrollamientos de hojas, abultamientos, etc., por lo que se recomienda la utilización de productos sistémicos.

Esta plaga presenta elevada capacidad para generar resistencia a productos fitosanitarios, por lo que es importante intercalar materias activas.



Adulto y larva de mariquitas.



Adulto y larva de crisopa.

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Abamectina	Aceite de colza
Aceite de parafina	Acetamiprid
Alfa Cipermetrin	Azadiractin
Beauveria bassiana	Betaciflutrin
Ciflutrin	Cipermetrin
Clorpirifos	Clotianidina
Deltametrin	Dimetoato
Endosulfan	Esfenvalerato
Etofenprox	Flonicamid
Imidacloprid	Lambda Cihalotrin
Metil Clorpirifos	Metiocarb
Metomilo	Oxamilo
Pimetrozina	Piretrinas
Pirimicarb	Sales potásicas de ácidos grasos vegetales (jabones)
Spirotetramat	Tau-Fluvalinato
Tiacloprid	Tiametoxam
Zeta-Cipermetrin	

Nombre común:
Cochinillas acanaladas, cochinillas

Nombre científico:
Icerya purchasi y *Orthezia* spp.



Presencia
Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Icerya purchasi es la que tiene más importancia, con características similares al género *Orthezia* spp. La hembra adulta mide, con el "ovisaco", unos 10 mm de largo, tiene cuerpo rojo-naranja con patas y antenas negras. Tiene forma ovoide y largos pelos rodeando el cuerpo. La característica más importante es que desarrollan filamentos cerosos compactos, donde van arrastrando los huevos (ovisaco), de color blanco y acanaladuras. Las puestas son numerosas (200-500 huevos rosados). Debido al tamaño de sus patas, son móviles en todos sus estadios.

Orthezia spp., es más pequeña y de color negro gris, pero también posee ovisaco acanalado.

Cultivos afectados:

Ataca principalmente a cítricos, y en menor medida, otras especies arbóreas como higueras, granado, frutales, vid y ornamentales.



Adulto de *Icerya purchasi*. Fuente: www.upload.wikimedia.org

Síntomas y daños:

Son insectos chupadores, extraen la savia y cuando sus colonias son abundantes debilitan a las plantas, haciendo disminuir su rendimiento. Además poseen toxinas, que aumentan los efectos negativos en los cultivos.

Segregan gran cantidad de melaza que cae sobre hojas y frutos, y en la que se desarrolla la "negrilla" o fumagina. A la melaza se pegan también los restos cerosos y dejan las ramas blancas.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Identificar la plaga cuanto antes y no dejar que se propague.
- Podar y destruir aquellas ramas que estén muy atacadas.
- Vigilar especies arbóreas que actúen de reserva de la plaga.
- Controlar las poblaciones de hormigas porque tienen asociaciones simbióticas y las protegen de los enemigos naturales, mediante medios mecánicos, para que no suban a los árboles, y químicos para reducir las poblaciones.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Tiene un enemigo natural específico (coccinélido) muy eficaz, *Rodolia cardinalis*. Hay otros como *Criptolaemus montrouzieri*, que ejercen un control parcial.

También existen parasitoides como *Lestophonus iceryae*, que disminuyen sus poblaciones. Se pueden utilizar las materias activas autorizadas en lucha biológica como azadiractina, piretrinas naturales y aceites minerales.

-CONTROL QUÍMICO:

Si la plaga no es un problema grave, no se recomienda realizar control químico porque es poco eficaz debido a su cubierta cerosa, y en muchos casos puede resultar contraproducente al eliminar a sus principales enemigos naturales.

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Abamectina	Aceite de colza
Aceite de parafina	Acetamiprid
Azadiractin	Buprofezin
Deltametrin	Dimetoato
Metil Clorpirifos	Polisulfuro de calcio
Piretrinas	Tiametoxam



Adulto de *Orthezia* spp.



Icerya purchasi, depredada por *Rodolia cardinalis*. Fuente: www.cisr.ucr.edu

Nombre común:
Piojos, serpetas, caparretas, lapillas, "cochinillas con escudo o protegidas"

Nombre científico:
Piojo blanco (*Aspidiotus nerii*), piojo rojo (*Chrysomphalus dictyospermi*), piojo gris (*Parlatoria pergandei*), piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*), piojo rojo (*Quadraspidiotus perniciosus*), serpeteta de california (*Aonidiella aurantii*), serpeteta gruesa (*Lepidosaphes beckii*), serpeteta fina (*Ischnaspis longirostris*), caparreta negra (*Saissetia oleae*), caparreta blanca (*Ceroplastes sinensis*), cochinilla blanca (*Coccus hesperidum*)



Presencia

Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Estas son algunas de ellas, incluidas en las familias *Diaspididae* y *Coccidae*, con características similares en cuanto a su biología y control. Son cochinillas protegidas porque presentan escudos redondeados, alargados, elípticos, etc. Los individuos jóvenes son los únicos móviles; se fijan o anclan a las plantas, en tallos u hojas, succionando la savia mediante un estilete y forman sus escudos generados por los restos de las mudas.

Presentan un dimorfismo sexual: en los últimos estadios de desarrollo el macho evoluciona hacia una pequeña mosquita alada que se desplaza para fecundar a las hembras.

Cultivos afectados:

Son plagas muy polífagas, importantes en cultivos leñosos, en especial en cítricos, olivares, frutales templados y tropicales. También en plataneras y hortalizas.

Síntomas y daños:

Son insectos chupadores que extraen la sa-

via. Las plantas se debilitan, apreciándose una decoloración de las hojas o tallos donde succionan, y en los frutos, que se deprecian comercialmente. Esto se puede ver agravado por la introducción de sustancias tóxicas que poseen en su saliva. En ataques severos, los restos de los escudos quedan anclados en la piel de los frutos, algo muy común en los cítricos.

En algunos casos pueden secretar melaza, con la consecuente formación de fumagina.

Mecanismos de control:

-MÉTODOS CULTURALES:

Se pueden establecer unas medidas generales, como realizar podas, para eliminar aquellas ramas donde la incidencia de la plaga sea elevada y para facilitar la eficiencia de los tratamientos fitosanitarios. Se debe prestar especial atención a las aplicaciones mojando bien ramas para llegar al interior de la planta.

Es también importante el control de hormigas porque tienen asociaciones simbióticas y las protegen de los enemigos naturales.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Es ejercido generalmente por avispa parasitoides del género *Aphitis* y *Encarsia*. También existen coccinélidos depredadores.

Muchos de estos enemigos naturales no son específicos de una plaga y pueden atacar a varias. A continuación se establecen por tipo de cochinilla, algunos de sus enemigos naturales:

Piojo blanco (*Aspidiotus nerii*)

Parasitoides: *Aphitis melinus*, *Aphitis chilensis* y *Encarsia citrina*.

Depredadores: *Rhizobius lopanthae* y *Chilocorus bipustulatus*.

Piojo rojo (*Chrysomphalus dictyospermi*)

Depredadores: *Aphitis chrysomphali*, *Aphitis*

melinus.

Piojo gris (*Parlatoria pergandii*)

Parasitoides: *Aphitis hispanicus*, *Aphitis diaspidis* y *Encarsia inquirenda*.

Depredadores: *Chilocorus bipustulatus* y *Rhizobius lopanthae*.

Piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*)

Parasitoides: *Encarsia perniciosi*, *Aphitis* spp.

Depredadores: *Chilocorus bipustulatus* (coccinélido), *Hemisarcophaga malus* (ácaro).

Piojo rojo de california (*Aonidiella aurantii*)

Parasitoides: *Aphitis chrysomphali*, *Aphitis lingnanensis*, *Aphitis melinus*, *Aphitis africanus*, *Aphitis holoxanthus*, *Aphitis coheni*, *Comperiella bifasciata*, *Prospaltella perniciosi*.

Depredadores: *Lindorus lophanthae*.

Serpeta gruesa (*Lepidosaphes beckii*)

Parasitoides: *Aphitis lepidosaphes*, *Aphitis* spp.

Serpeta fina (*Ischnaspis longirostris*)

Parasitoides: *Aphitis chrysomphali*, *Aphitis* spp.

Caparreta negra (*Saissetia oleae*)

Parasitoides: *Scutellista cyanea*, *Metaphicus flavus* y *Metaphicus lounsburyi*.

Caparreta blanca (*Ceroplastes sinensis*)

Parasitoides: *Scutellista* spp.

Cochinilla blanca (*Coccus hesperidum*)

Parasitoides: *Metaphycus flavus*, *Coccophagus lycimnia*.

Hay materias activas autorizadas en lucha biológica como la azadiractina o las piretrinas naturales. La aplicación de aceites se realiza cuando las poblaciones no son muy importantes, o como acción preventiva, y siempre

a temperaturas inferiores a 28°C porque pueden producir quemaduras.

-CONTROL QUÍMICO:

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Abamectina

Aceite de Colza

Aceite de Parafina

Acetamiprid

Azadiractin

Buprofezin

Cipermetrin

Clorpirifos

Deltametrin

Dimetoato

Fenoxicarb

Fosmet

Imidacloprid

Metil Clorpirifos

Piretrinas

Piriproxitfen

Polisulfuro de Calcio

Spirotetramat

Tau-Fluvalinato

Tiametoxan



Piojo rojo.



Serpeta fina.



Piojo blanco.



Caparreta.

Nombre común:

Cochinilla de los cítricos, cochinilla algodonosa, cochinilla harinosa, mangla, cotonet, melazo

Nombre científico:

Planococcus citri

Presencia



Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Cochinilla de cuerpo blando cubierta de una secreción cerosa blanca que le da aspecto harinoso. Las hembras adultas son ovaladas y miden de 2,5 a 5 mm de longitud y de 2 a 3 mm de anchura. Presentan 18 pares de filamentos cerosos que rodean el cuerpo; el par situado en las placas anales es más largo. Tienen antenas y patas que le permiten un lento desplazamiento. Las puestas las recubren de una secreción cerosa de aspecto algodonoso.

Como en todos los cóccidos, poseen un dimorfismo sexual acusado, siendo el macho alado y de pequeño tamaño (1 mm).

Cultivos afectados:

Especial incidencia en cítricos. También ataca a hortícolas (pepino, melón, berenjena, pimiento, tomate, etc.), cultivos arbóreos, vid y muchas ornamentales.

Síntomas y daños:

Son insectos chupadores que extraen la savia, debilitando las plantas y disminuyendo su rendimiento. Además donde pican, ocasionan manchas cloróticas en hojas y en frutos.

Con la secreción de melaza, se desarrolla la negrilla o fumagina en hojas, ramas y frutos, los cuales se deprecian; se disminuye la capacidad fotosintética de las hojas. La presencia de cochinillas puede atraer a otras plagas.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Realizar podas para eliminar las ramas más afectadas y para facilitar la eficiencia de los tratamientos fitosanitarios.
- Controlar la vegetación adventicia porque sirve de reservorio.
- Controlar la población de hormigas porque actúan como defensa frente a sus enemigos naturales, y como medio de dispersión. Se pueden utilizar bandas adhesivas o plásticas

(resbalan y no puedan trepar); repelentes con extractos de plantas (canela, orégano, pimienta, menta, etc.), y cebos naturales con una mezcla de ácido bórico y alguna sustancia azucarada que las atraiga.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Si se siguen las líneas de producción integrada, los enemigos naturales son capaces de mantener controlada la plaga, sin necesidad de intervenir.

Los principales parasitoides son avispas como *Nagyrus pseudococci* y *Leptomastix dactylopii*. Otros, pero menos efectivos, son *Coccidoxenoides peregrina* y *Leptomastidea abnormis*.

Cryptoleamus montrouzieri es un coccinélido depredador que ejerce un control más o menos efectivo.

También se pueden utilizar los productos fitosanitarios autorizados en agricultura ecológica.

-CONTROL QUÍMICO:

La técnica de aplicación debe permitir alcanzar bien el envés de las hojas. Si la presencia de melaza es abundante, se debe dar primero un tratamiento con jabón (potásico o fosfórico), para lavar, que contribuye también a disminuir la población de plaga.

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Abamectina	Aceite de Colza
Aceite de Parafina	Acetamiprid
Azadiractin	Buprofezin
Cipermetrin	Clorpirifos
Deltametrin	Dimetoato
Fenoxicarb	Fosmet
Imidacloprid	Metil Clorpirifos
Piriproxfen	Piretrinas
Polisulfuro de Calcio	Spirotetramat
Tau-Fluvalinato	Tiametoxam



Adultos hembras de *Planococcus citri*.
Fuente: www.nbair.res.in



Negrilla o fumagina en cítricos.



Hormigas "pastoreando" a cochinillas.



Adultos y larva de *Cryptoleamus montrouzieri*. Fuentes: www.gipcitricos.ivia.es / www.jfcart.com



Nombre común:
Mangla, pulgón, cochinilla algodonosa

Nombre científico:
Dysmicoccus grassi



Canarias

Presencia

SI

Marruecos

NO

Descripción:

Cochinilla de cuerpo blando segmentado, sin escudo, recubierto por secreciones ceras, de aspecto harinoso o algodonoso. Debajo de ellas, el cuerpo es marrón rojizo. Tienen forma ovalada de 4-5 mm de largo y 2-3 mm de ancho. Tienen 17 pares de filamentos o extensiones a lo largo del cuerpo, que se vuelven más largos en la zona anal. Tienen tres pares de patas que le dan cierta movilidad.

Los machos adultos son pequeñas mosquitas parecidas a pulgones.

Generalmente se encuentran en las partes aéreas de los vegetales y ocultos en los restos

de hojas viejas.

Cultivos afectados:

De manera importante en platanera, pero también ataca a hortalizas, aguacateros, mangos, piña tropical, café, papaya, muchas ornamentales y palmeras.

Síntomas y daños:

Son insectos chupadores que succionan la savia, debilitando los cultivos y disminuyendo el rendimiento productivo. Producen manchas cloróticas en las zonas de succión.

Se produce secreción de melaza, que origina fumagina o negrilla, depreciando el valor comercial de los frutos. En las hojas se reduce la capacidad fotosintética y se dificulta el intercambio de gases.

Mecanismos de control:

-MÉTODOS CULTURALES:

- Retirar restos de cultivos para eliminar reservorios.
- Eliminar hojas viejas y luego realizar lavados



A la izqda., larva joven descubierta; a la dcha., adulta.

con agua a presión o con jabones (potásico o fosfórico).

- En platanera, realizar embolsados para que no penetre la cochinilla y para que no se manche la fruta con la melaza.
- Controlar la población de hormigas utilizando bandas adhesivas o plásticas, para que se resbalen y no puedan trepar. Aplicar extractos de plantas (canela, orégano, pimienta menta, etc.) como sustancias repelentes y cebos naturales mezclando ácido bórico con alguna sustancia azucarada que las atraiga.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Algunos de sus depredadores son el *coccinélido* *Cryptolaemus montrouzieri*, y *Nephus peyerimhoffii*; las larvas del díptero *Dicrodiplosis guatemalensis*, se alimentan de los huevos y primeros estadios larvarios.

Como parasitoides efectivos están las pequeñas avispas *Allotropa musae*, *Acerophagus artelles* y *Acerophagus angustifrons*.

También se pueden utilizar las materias activas autorizadas en agricultura ecológica.

-CONTROL QUÍMICO:

La técnica de aplicación debe permitir alcanzar bien el envés de las hojas. Si la presencia de melaza es abundante, se debe dar primero un tratamiento con jabón (potásico o fosfórico), para lavar, también contribuye de manera importante a disminuir la población de plaga.

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Abamectina
Aceite de colza
Aceite de parafina
Acetamiprid
Azadiractin
Buprofezin (con restricciones temporales)
Cipermetrin
Clorpirifos
Deltametrin
Dimetoato
Fenoxicarb
Fosmet
Imidacloprid
Metil Clorpirifos
Piretrinas
Piriproxifen
Polisulfuro de calcio
Spirotetramat
Tau-Fluvalinato
Tiametoxam



Colonias en hojas de platanera.



Fumagina o negrilla en hoja y frutos de plátano.



Nombre común:
Minadores de las hojas; submarinos

Nombre científico:
Liriomyza trifolii, *Liriomyza huidobrensis*,
Liriomyza spp.



Presencia
Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Son pequeñas moscas (dípteros) de 1,4 a 2,3 mm, de color negro y amarillo y con alas de color claro. Las larvas no tienen patas y son de tipo vermicular. El insecto tiene tres fases larvarias, y pupa, que tienen forma de elipse con constricciones transversales, que se sitúan normalmente en el envés de las hojas o en el suelo.

Cultivos afectados:

Hortícolas, pepino, judía, melón, tomate, berenjena, sandía, pimiento.

Síntomas y Daños:

Son fáciles de reconocer. Realizan picaduras o punteados en las primeras hojas de las plantas. A medida que crecen las larvas, trazan galerías sinuosas que se ensanchan con su aumento de tamaño, pero sin romper la epidermis. Se reduce la capacidad fotosintética y se deprecian los cultivos que se comercializan por sus hojas. Son graves los daños en semi-

lleros y plantas jóvenes. Los daños indirectos se ocasionan porque las heridas que realizan facilitan la entrada de otros patógenos.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Control de malas hierbas porque son reservorio.
- Retirar restos de cultivos anteriores para eliminar reservorios de la plaga.
- En invernaderos, utilizar mallas tupidas, evitar roturas e instalar doble puerta.
- Utilizar plantas sanas.
- Utilizar planchas cromáticas adhesivas amarillas para detección inicial de la plaga.
- En ataques fuertes, eliminar y destruir las hojas inferiores de las plantas.
- No abonar en exceso con nitrógeno porque los cultivos son más atractivos.
- Realizar rotaciones de cultivos con especies no susceptibles.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Principalmente hay dos avispas parasitoides, *Diglyphus isaea* y *Dacnusa sibirica* (atacan a larvas), y otras como *Neochrysocharis formosa*, *Cirrospilus vittatus*, *Opius pallipes*, *Diglyphus minoews*; y una mosca depredadora de adultos, *Coenosia attenuata*.

-CONTROL QUÍMICO:

Como la plaga se desarrolla en el interior de

las hojas, se deben utilizar productos sistémicos o penetrantes y siempre mejor al principio del ataque.

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Abamectina	Aceite de Parafina
Azadiractin	Ciromazina
Oxamilo	



Daños típicos en hoja de tomate.



Pupas dentro de galerías.



Larva de *Liriomyza* spp. Fuente: www.entocare.nl

Nombre común:
Mosca de la fruta

Nombre científico:
Ceratitis capitata



Presencia

Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Mosca, de menor tamaño que la doméstica, y de vivos colores, con las alas transparentes y dibujos vistosos. La hembra posee un abdomen terminado en punta para hacer la puesta de huevos en los frutos por debajo de la epidermis; se da la particularidad de que los que ya están picados, no son visitados por otras hembras.

De los huevos nacerán las larvas, que se desarrollan en el interior del fruto, de color blanco de 8 mm de longitud. La cabeza se distingue por la presencia de dos pequeños puntos negros que son los ojos. A la semana saltan a tierra para crisalidar o pupar.

La pupa tiene forma de barrilito, es de color marrón, pardo amarillento, de unos 5 mm y se encuentra en el suelo.

Cultivos afectados:

Es un insecto muy polífago que afecta principalmente a cítricos (naranjos, mandarinos), frutales de hueso (melocotoneros, durazneros, nectarinos), higueras, guayabos, caquis, mangos, manzanos, perales, etc.

Síntomas y daños:

Los primeros síntomas que se observan son manchas claras alrededor del punto de la puesta de la hembra. Estas manchas se agrandan rápidamente y la pulpa se ablanda tomando un color pardo, y se inicia la putrefacción.



Adulto hembra. Foto cedida por el ICIA, Carina Ramos y Estrella Hernández.



Larva en fruto de mango y daños en fruto de mango. Fotos cedidas por el ICIA, Carina Ramos y Estrella Hernández.



La picada es una vía de entrada de infección por hongos.

En frutales de hueso es frecuente la presencia de unas sustancias gelatinosas (goma) que recubren las picaduras de los frutos.

Mecanismos de control:

Para el control efectivo hay que realizar un manejo integrado: medidas culturales, la colocación de trampas con atrayentes, y las aplicaciones químicas en los momentos adecuados.

-MEDIDAS CULTURALES:

- Recoger con frecuencia la fruta afectada que cae al suelo, la atacada en el árbol y los frutos que siempre quedan al final de la cosecha para reducir los reservorios.
- Cavar superficialmente alrededor del árbol para exponer las pupas a los agentes climáticos.
- Embolsar frutos con bolsas de papel parafinado, sobretodo en frutales de hueso.

Seguimiento y control de la población: captura de insectos

Utilizar trampas con atrayentes, las cuales disminuyen la población de plaga. Se cuelgan de los árboles, de modo que queden situados al sur, a una altura aproximada de 1,50 m del suelo y algo protegido por el follaje para evitar que queden expuestos al sol. Por regla general, deben colocarse al menos un mes antes de que el fruto cambie de color, aún estando verde.

Tipos de atrayentes:

- Aliménticos secos: En este caso las trampas utilizadas deben contener insecticida (tapas impregnadas de insecticidas) para evitar la salida de las moscas que entren.
- Aliménticos líquidos: Se utiliza solo o diluido en agua. Las moscas mueren por inmersión

en el líquido por lo que no es necesario emplear insecticida.

La densidad de colocación de trampas dependerá de si se emplean para detectar la presencia de la plaga (10 trampas/ha) o para captura masiva (de 50 a 70 trampas/ha).

Es importante retirar las trampas al finalizar la recolección con el fin de evitar su deterioro.

-CONTROL QUÍMICO:

Las aplicaciones podrán realizarse mediante tratamiento cebo (insecticida + proteína hidrolizada) pulverizando una zona reducida del árbol (1-2 m²) orientada al sur, o mediante tratamiento completo al árbol con insecticida.



Árbol de mango con trampa.



Interior de una trampa con capturas de mosca. Fuente: www.ifema.es



Embolsado en duraznero. Fotos de Agrocabildo Tenerife Fuente: (www.agrocabildo.org). Sánchez García, Ariadna, et. al.

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Beauveria bassiana

Caolín

Betaciflutrin

Spinosad

Imidacloprid

Etofenprox

Metilclorpirifos

Lambda cihalotrin

Fosmet

Azadiractin

Deltametrin

Proteínas hidrolizadas

Nombre común:
Mosca del vinagre

Nombre científico:
Drosophila melanogaster



Canarias

Presencia

SI

Marruecos

NO

Descripción:

Los adultos son pequeñas moscas de color amarillo-rojizo (3-5 mm) que son atraídas por frutos, de cualquier clase, en fermentación. Las poblaciones crecen a medida que avanza la época de vendimia o maduración de otras frutas, con las temperaturas cálidas y presencia de líquidos azucarados.

El ciclo biológico completo dura entre 9 y 20 días y en verano entre 7 y 8 días; la hembra llega a poner 700-800 huevos a lo largo de toda su vida. Esta puesta en viña se realiza en los granos de uva dañados por insectos, pájaros, por el hongo oidio, etc. La larva es un gusano diminuto de aspecto blancuzco y puede encontrarse en el interior de la fruta dañada.

Cultivos afectados:

Es una plaga muy importante en viña, aunque es polífaga.

Síntomas y daños:

Afecta a los frutos en proceso de fermentación o con heridas, o en momentos de maduración avanzada. Especialmente importante en uva porque se ve afectada la cosecha para vinificación y para consumo como uva de mesa.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES EN VIÑA:

- Desde el inicio del envero, observar daños en racimos ocasionados por la polilla del racimo, picaduras de pájaros, rajados de granos por ataques de oidio, etc.
- Colocar mosqueros cebados con vinagre.



Individuo adulto de *Drosophila melanogaster*.



Daño en uva.
Fuente: www.ppd.purdue.edu



Larvas de la mosca en uva.
Fuente: www.fumigaex.es

- Controlar el estado fitosanitario de los árboles frutales en torno a la viña que son atacados por *Ceratitis capitata* (mosca de la fruta), porque provoca incremento de poblaciones de *D. melanogaster*.
 - Evitar las heridas en las bayas o frutos.
 - Mantener la parcela limpia de restos de frutas podridas.
 - No tirar en la parcela los bagazos de uva.
 - Deshojar la zona próxima a los racimos para favorecer su aireación.
 - Si es posible, retirar y destruir los racimos afectados.
 - Limitar el uso de abonos nitrogenados.
- Todas estas medidas son aplicables para otros cultivos afectados por esta plaga.

-CONTROL BIOLÓGICO / SEGUIMIENTO DE POBLACIÓN:

- Como medida cultural ya mencionada, instalar mosqueros cebados con vinagre, con el objetivo de controlar la curva de vuelo, y hacer una evolución del nivel de población, y también como medio de lucha directa, porque ayudan a disminuir la plaga.

-CONTROL QUÍMICO:

Debido al momento de acción de esta plaga, cuando los frutos están maduros o con pequeñas heridas, se dificulta su control mediante el uso de productos fitosanitarios ya que no se podrían cumplir los plazos de seguridad para consumo y transformación de frutas.

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Alfa cipermetrin	Cipermetrin
Deltametrin	Lambda cihalotrin
Spinosad	

Nombre común:
Minador de los cítricos, minador de los brotes de los cítricos

Nombre científico:
Phyllocnistis citrella



Canarias

Presencia

SI

Marruecos

SI

Descripción:

El adulto es una polilla pequeña de entre 2-3 mm, de color blanco plateado, con varias franjas de color oscuro en las alas y un punto negro en el extremo de estas; son plumosas y poseen pelos. Tienen hábitos nocturnos, pudiéndose ver al final del día. Durante las horas de luz suelen permanecer ocultas debajo de las hojas, en hojarasca del suelo o zonas con sombra. Realizan la puesta de los huevos generalmente en hojas jóvenes, cerca del nervio central. Cuando estos eclosionan la larva se introduce en la epidermis y comienza a alimentarse produciendo galerías.

Cultivos afectados:

Cítricos, como naranjos, limoneros, mandarineros, etc.

Síntomas y daños:

La forma más clara de identificar esta plaga, y que es inequívoca, es la presencia en hojas y brotes de galerías con forma sinuosa. Estas galerías se producen debajo de la epidermis, quedando esta como una membrana transparente que puede romperse con facilidad. Debido a esto, la hoja se seca al no tener protección y suele enrollarse. Las plantas atacadas disminuyen su capacidad fotosintética y tienen una reducción de masa vegetal nueva.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Evitar el desarrollo de chupones o de brotaciones escalonadas. Se aconseja acelerar la brotación natural en primavera aplicando abono foliar rico en nitrógeno.



Larva de minador y galerías en hoja de naranjo.



Daños producidos por el minador.

En Canarias y Marruecos, debido a las condiciones climatológicas, se producen brotes durante casi todo el año.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Además de los productos autorizados y recomendados para agricultura ecológica, existen numerosos parasitoides y depredadores que controlan la plaga. Los parasitoides más importantes son las avispas *Pnigalio pectinicornis*, *Cirrospilus pictus*, *C. variegatus*, *C. vittatus*, *Citrostichus phyllocnistoides*, *Galeopsomyia fausta*, *Ageniaspis citricola*, *Quadrastichus citrella*, etc.

Los depredadores no ejercen un control muy eficaz del minador ya que no suelen ser específicos y prefieren atacar a otras plagas. Entre estos se pueden citar algunas especies de trips, crisopas (*Chrysoperla carnea*), o chinches del género *Orius* spp. (*O. albidipennis*, *O. vicinus*, *O. laticollis* y *O. laevigatus*).

-CONTROL QUÍMICO:

Se debe procurar mojar bien el envés de las hojas ya que ahí es donde se alojan las larvas, y como en todos los cultivos y plagas, alternar materias activas para un mejor control y que no generen resistencias.

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Abamectina	Acetamiprid
Azadiractin	Clorantniliprol
Diflubenzuron	Fenoxicarb
Hexitiazox	Imidacloprid
Metoxifenocida	Tebufenocida
Tiametoxam	

Nombre común:
Psila de los cítricos

Nombre científico:
Trioza erytreae



Presencia
Canarias SI Marruecos NO

Descripción:

Los adultos miden unos 4 mm de longitud y similares a pulgones alados. Al principio son pálidos, de color verde, tornando más tarde a color marrón. Los machos son más pequeños que las hembras y tienen la punta del abdomen redondeado; en las hembras es en forma de punta. Cuando se alimentan, los adultos toman una postura característica, inclinando el abdomen en un ángulo de 35°.

Las ninfas o larvas son ovaladas y planas. Presentan una coloración amarilla en sus primeros estadios, y al final del desarrollo son de color verde oliva a gris oscuro. Tienen una franja marginal de color blanco, y forman filamentos de cera en los bordes.

Los huevos pueden verse a simple vista ya que realizan puestas agrupadas en las hojas jóvenes. Son de color amarillo-naranja, cilíndricos, con una punta afilada.

Cultivos afectados:

Ataca a la mayoría de los cítricos comerciales (naranjas, mandarinas, limones etc.) y ornamentales.

Síntomas y daños:

Las ninfas se alimentan de la savia de la planta inyectando a su vez toxinas. Por el efecto de las picaduras producen agallas y deformaciones en hojas y brotes tiernos, retorciéndolos y amarilleándolos. En consecuencia, pueden generar el debilitamiento del árbol y una dis-

minución de la cantidad y calidad de la producción.

Otro daño importante es que transmite el HLB (Huanglongbing), citrus greening o amarillamiento-enverdecimiento de los cítricos. Se trata de una enfermedad causada por una bacteria vascular de difícil control. Afecta la vida útil de las plantas, tanto jóvenes como adultas, ocasionando su muerte en el transcurso de pocos años.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

•Al igual que el minador de los cítricos, afecta principalmente a los brotes jóvenes, por lo que hay que controlar las brotaciones para dejar el menor tiempo posible hojas nuevas donde pueda instalarse la plaga.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Algunos de sus enemigos naturales son: *Chrysoperla carnea*; Coccinellidos como *Adalia bipunctata*, *Brumus quadripustulatus*, *Cryptolaemus montrouzieri* o *Harmonia axyridis*, aunque este último puede ser invasor según el lugar en el que se utilice; y los chinches del género *Orius* spp.

-CONTROL QUÍMICO:

Hasta este momento sólo está autorizado un producto fitosanitario para esta plaga, Actara 25 WG, si bien hay otras materias activas autorizadas en cítricos para el control de pulgones y mosca blanca que han dado buenos resultados, como el Imidacloprid o la Abamectina, y que pueden ofrecer un control secundario, aunque no están autorizados específicamente para la *Trioza erytreae*.



Adultos y huevos en hojas.



Adulto.



Agallas y enrollamientos típicos causados por *Trioza erytreae*.

Nombre común:

Roscas, roscas verde, rosca parda, gardama, gusanos soldado

Nombre científico:

Spodoptera exigua, *Spodoptera littoralis* y *Spodoptera* spp.



Presencia
Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Como otras especies de noctuidos, tiene cuatro estadios vitales: huevo, larva u oruga, pupa y adulto. Los adultos son mariposas o polillas de unos 25-40 mm de largo (según especie). Las hembras depositan los huevos agrupados preferentemente en el envés de las hojas. De estos emergen las larvas, típicas orugas o "gusanos", que van variando de tamaño según crecen, y que al final pueden medir de 35 a 45 mm de longitud. Poseen 3 pares de patas torácicas queratinizadas, más endurecidas y oscuras, y 5 pares de patas falsas o abdominales. Poseen una cabeza dura con mandíbulas fuertes.

Tras completar sus estadios, la oruga teje un capullo de seda y pupa en su interior enterrada en el suelo, entre la hojarasca o en algún lugar cubierto.

Las larvas de *Spodoptera exigua* (rosca verde), son de color variable, pero generalmente verdes. En los últimos estadios tienen la cabeza de color ocre, con un reticulado blanquecino, y a lo largo del cuerpo poseen franjas oscuras arrugadas en posición dorsal y líneas de color amarillo. Las larvas de *Spodoptera littoralis* (rosca parda) son de color más oscuro, variando de gris casi negro a pardo muy claro. También poseen líneas dorsales con dos franjas rojas amarillentas, puntos pequeños amarillos y manchas triangulares sobre el cuerpo.

Son plagas que aparecen más en primavera cuando aumentan las temperaturas, pero por las condiciones climatológicas de regiones subtropicales, e incluso en invernadero, están presentes todo el año. Su factor limitante es la disposición de alimento.



Adultos de *Spodoptera exigua* y *Spodoptera littoralis*.
Fuente: www.en.wikipedia.org / www.lepinet.fr



Oruga de *Spodoptera exigua*.
Fuente: www.nbair.res.in

Lepidópteros:

En las siguientes cuatro fichas se van a describir los lepidópteros más frecuentes en los cultivos hortícolas de las zonas de estudio. Se exponen sus características de manera específica. Las medidas culturales y recomendaciones fitosanitarias se citan de manera conjunta al final.

Cultivos afectados:

Son especies muy polífagas que atacan a numerosos cultivos importantes: pimiento, tomate, papa, fresón, col, sandía melón, platanera, alfalfa, remolacha, soja, algodón, etc.

Síntomas y daños:

Las larvas muerden las hojas y defoliar las plantas. Las orugas pequeñas sólo roen la parte trasera de la hoja. Llegan a destruir la yema apical de crecimiento, la planta queda ciega y no se desarrollará. En los cultivos que se comercializan por el cogollo, como son las lechugas, se introducen en su interior destruyéndolos aunque los daños no se vean exteriormente.

También dañan frutos porque realizan galerías o roen la epidermis (sandías, tomate, etc.). Se detecta también la presencia por sus excrementos, las larvas se introducen en el interior destruyéndolo, aunque no se aprecie exteriormente.

Pueden ocasionar daños secundarios a través de las heridas porque se facilita la entrada de otros patógenos (hongos, bacterias, etc.).



Oruga de *Spodoptera littoralis*.
Foto cedida por el ICIA, Carina Ramos y Estrella Hernández.



Daños causados por orugas de *Spodoptera* en hojas de acelga.

Nombre común:

Rosquilla verde, gusano del tomate, gusano del algodón

Nombre científico:

(*Helicoverpa*) *Heliothis* spp.

**Presencia**

Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Existen varias especies del género, pero la de mayor incidencia es *Helicoverpa armigera*, con características y control similares para todas.

Como los demás lepidópteros (mariposas), pasan por cuatro estadios vitales: huevo, larva u oruga, pupa y adulto. Los adultos son de hábitos nocturnos. Tienen una envergadura alar de 35-40 mm. El macho es de color gris-verdoso y la hembra pardo-anaranjado. Las alas posteriores son claras, con el margen amarillento y están atravesadas por una zona más oscura. Las puestas las realizan de manera aislada.

Las orugas miden 30-35 mm en el estadio

más avanzado. Son de color variable, desde verde, amarillo a marrón, con líneas claras longitudinales y una franja gruesa amarilla. Se pueden identificar por la presencia de pelos negros o claros, que salen de unas protuberancias negras. Poseen 3 pares de patas torácicas y 5 pares de patas falsas o abdominales. La cabeza es de color verde o pardo claro.

Cultivos afectados:

Sobre todo ataca a cultivos herbáceos, especialmente a hortícolas, como pimiento, tabaco, tomate, papa, fresón, col, sandía melón, judías, alfalfa, etc.

Síntomas y daños:

Las larvas son las que ocasionan los daños: comen las hojas y las defolían, pero tiene preferencia por las flores y frutos, que perforan. Cuando la planta es pequeña devoran la yema apical. Se pueden observar los excrementos que van dejando mientras comen.

Pueden ocasionar daños secundarios por las heridas que ocasionan en su ataque, que facilitan la entrada de otros patógenos (hongos, bacterias, etc.).



Larva.



Daños en hojas. Fuente: www.agropedia.iitk.ac.in



Daños en tomate.

Nombre común:

Lagarta, plusia, oruga medidora, bicho camello

Nombre científico:

Autographa gamma (= *Plusia gamma*) y *Chrysodeixis chalcites*

**Presencia**

Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Son especies muy parecidas. Los adultos son mariposas de 40-45 mm de envergadura. Las alas anteriores tienen un color marrón-dorado, con dos manchas oblicuas de color plata, ribeteadas de blanco, que son características. Presentan al final de la cabeza una especie de crestas. Las hembras realizan las puestas de forma individual, normalmente sobre el envés de las hojas; los huevos son color verde claro amarillento.

Su larva puede medir 30-40 mm de longitud en su estadio final, con cabeza pequeña, afilada, de color verde, con una raya lateral negra. El cuerpo es más delgado hacia la cabeza y más grueso en la zona anal. Posee líneas laterales



Larva oruga de *Chrysodeixis chalcites*.



Defoliaciones en col producidas por *Plusia*.



Defoliaciones y roeduras producidas por *Chrysodeixis chalcites*, en platanera.

finas de color blanco-amarillento, 3 pares patas torácicas y 3 pares de falsas patas abdominales.

Cultivos afectados:

En Canarias tiene mucha importancia en platanera, pero también ataca a muchas hortícolas (lechugas, coles, millo, tomate, papa, batata, alfalfa, melón, etc.)

Síntomas y daños:

Las larvas son las que ocasionan los daños; se alimentan del parénquima de las hojas, quedando el envés roído, pero sin atravesar la hoja. El daño principal al cultivo es la defoliación, sobre todo en plantaciones jóvenes. En un cultivo recién trasplantado pueden llegar a "cegar" la planta, afectando a la yema apical. También pueden atacar a las plántulas en semillero.

Pueden morder frutos causando daños muy importantes en tomate, sandía o plátano, entre otras.



Adulto de *Chrysodeixis chalcites*
Fuente: www.upload.wikimedia.org



Daños en plátanos producidos por *C. chalcites*.

Nombre común:
Gusanos grises, roscas grises

Nombre científico:
Agrotis spp.



Presencia

Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Los adultos son polillas o mariposas de 40-50 mm de envergadura, de color café oscuro en la parte delantera de las alas y color gris y blanquecino en las posteriores. Poseen manchas en forma de riñón o redondeadas más claras, con un borde negro. Las puestas pueden ser aisladas o en grupos dependiendo de la especie. Esta puede hacerse en hojas o en tallos de plantas en cultivo, y en vegetación espontánea.

El color de las larvas va desde el gris claro o gris-marrón a casi negro, semejante a la tie-

rra, de 40-50 mm de largo. Son cilíndricas, de piel lisa, aunque presentan numerosos gránulos oscuros sobre la mayor parte de su cuerpo. Suelen vivir en el suelo.

Cultivos afectados:

Es una plaga muy polífaga: papa, maíz, pimiento, coles, nabos, zanahoria, pepino, melón, lechuga, etc.

Síntomas y daños:

A diferencia de las otras orugas anteriores, estas atacan más a nivel del suelo. Las larvas más pequeñas pueden consumir follaje o raíces, y a medida que crecen se alimentan de órganos subterráneos de almacenamiento (papa, zanahoria, etc.). Otro daño importante y diferenciador de otras especies, es que cortan y perforan el cuello de la planta. En semilleros y plantaciones jóvenes las plántulas al tener menos consistencia, quedan destruidas por el ataque.



Adulto de *Agrotis* spp. Fuente: www.warehouse1.indicia.org.uk



Daños en planta joven de cereales.
Fuente: www.forestryimages.org



Daños causados por *Agrotis* spp. en tubérculos de papa.
Fuente: www.elitkartofel.com

Mecanismos de control en lepidópteros:

-MEDIDAS CULTURALES:

Son similares para las especies mencionadas, salvo en *Agrotis* spp., porque atacan principalmente a nivel de suelo.

Se puede actuar de las siguientes formas:

- Eliminar restos de cosecha y material vegetal porque albergan individuos y huevos. Para *Agrotis* spp., además se deben retirar los restos de cultivos subterráneos: papas, nabos, zanahorias, etc.
- Control de malas hierbas porque actúan de reservorio.
- Colocar mallas en las bandas del cultivo, para evitar la posible entrada de mariposas.
- En invernaderos, evitar aberturas laterales y controlar roturas.
- Realizar rotaciones de cultivos con especies menos susceptibles.
- Utilizar trampas luminosas y de feromonas.
- Al ser polípagos, cultivar especies cebo ya que disminuyen los ataques en el cultivo principal y sirven de aviso de su presencia. En tomate, pimientos o sandías, se puede cultivar millo o crucíferas; en plátano: coles o tomates.
- Al arar, se exponen las capas internas al aire, las larvas de *Agrotis* spp. se sacan a la superficie, donde son más susceptibles. Considerar los inconvenientes de la acción en el suelo.

-CONTROL BIOLÓGICO:

- El enemigo natural más conocido y eficaz para el control de las orugas de lepidópteros es *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*.
- Depredadores que atacan a huevos y larvas pequeñas son: *Chrysoperla carnea*, *Chrysopa formosa*, o chinches de los géneros *Nabis* spp. y *Orius* spp.
- Como parasitoides están las avispas *Chelonus inanitus*, *C. oculator*, *Cotesia* spp., *Hypo-soter didymator*, *Trichogramma* spp.
- Se pueden emplear virus específicos.
- Utilizar productos ecológicos como: aceite de colza, la azadiractina, las piretrinas naturales y Spinosad.

-CONTROL QUÍMICO:

Algunas recomendaciones son:

- Para las especies que atacan la parte aérea, las aplicaciones deben alcanzar el envés de las hojas y los órganos vegetales, porque es donde se encuentran las larvas.
- En los casos donde las larvas puedan refugiarse o pasen parte de su ciclo de vida en el suelo, se pueden realizar tratamientos localizados con el uso de cebos a base de insecticida, salvado, azúcar o melaza y agua, esparcidos en los pies de las plantas.

•Es muy importante dar tratamiento cuando se detecten los primeros daños. En el caso de *Agrotis* spp., las primeras larvas están en la superficie, por lo que es mejor actuar en esta fase.

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Aceite de colza	Etonfenprox
Acetamiprid	Flubendiamida
Alfa Cipermetrin	Indoxacarb
Azadiractin	Lambda cihalotrin
Bacillus thuringiensis	Lufenuron
Betaciflutrin	Metil clorpirifos
Ciflutrin	Metomilo
Cipermetrin	Piretrinas (extr. de pellitre)
Clorantniliprol	Spinosad
Clorpirifos	Tau-Fluvalinato
Deltametrin	Tebufenocida
Emamectina	Zeta-Cipermetrin
Endosulfan	Esfenvalerato

Nombre común:
Taladro (de la platanera)

Nombre científico:
Opogona sacchari



Presencia
Canarias SI Marruecos NO

Descripción:

El adulto es una polilla de hábitos nocturnos, difícil de observar. Mide 15 mm de longitud, de color marrón amarillento, con dos pequeños puntos negros en cada ala.

Los huevos son muy pequeños (0,5 mmØ), de color amarillo. Se depositan en las grietas de los tejidos vegetales, de manera individual o en grupos. Las larvas emergen a la semana.

La larva es de color blanco sucio y transparente, pudiéndose ver los intestinos en su interior. La cabeza es roja-marrón brillante con un ocelo (órgano visual) a cada lado y segmentos torácicos marrones muy visibles. Cuando alcanza la madurez, mide 30 mm de largo y 3-4 mm de ancho. Son muy móviles, voraces y evitan la luz.

Las larvas crisalidan en el material vegetal. La crisálida es de color marrón de unos 15 mm.

La dispersión de la plaga tiene lugar por sí misma con vuelos a pequeñas distancias, o si se realizan movimientos de material vegetal infestado por la plaga.

Cultivos afectados:

Es una plaga muy importante en platanera, aunque es polífaga y afecta a muchos cultivos y especies ornamentales, como palmeras.



Trozo basal de una hoja de palmera canaria: en la parte superior, exuvia del taladro, y en la inferior, "saco" que realiza la larva para pasar la fase pupal; alrededor, excrementos de las larvas.

Síntomas y daños:

Las larvas son las que ocasionan graves daños, entrando por las hojas jóvenes o por heridas (por podas o cortes en las plantas) devorando tejidos vegetales; también se alimentan de tejidos muertos o en descomposición.

Sólo son detectables en los últimos estadios por el rastro que dejan: masas de serrín (material vegetal descompuesto por ellas) y excrementos aglutinados con una especie de tela de araña, en su camino de apertura de galerías.

Las exuvias pueden encontrarse con frecuencia en el agujero de salida de las galerías.

En el cultivo de la platanera, si la puesta de huevos se realiza en la parte aérea, puede afectar a las primeras manos del racimo. Si la realizan en el raquis floral, las larvas se alimentan en sentido ascendente pudiendo llegar a las manos inferiores del racimo, cortando el flujo de savia hacia los plátanos que están desarrollándose, por lo que se pueden perder las manos inferiores.



Grupo de huevos (blanquecinos), junto con excrementos de larvas en una grieta del raquis de hoja de palmera.



Larva.



Adulto. Fuente: www2.nrm.se



Galerías, serrín y excrementos ocasionados por larvas de *O. sacchari* en hojas de palmera canaria.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Mantener el cultivo en buenas condiciones (abonado y riego) para evitar debilitamientos y que la plaga pueda atacar.
- Evitar heridas de cortes y podas innecesarias, ya que son vías de ataque.
- Eliminar hojas viejas para airear y aumentar la luminosidad de las plantas.
- En el caso del cultivo de la platanera, se recomienda realizar las siguientes prácticas, además de las anteriores:
 - Extendidas las manos de las piñas, si se corta la bellota, dejar suficiente longitud de raquis para impedir la llegada del taladro a las manos inferiores.
 - Hacer un buen desflorillado.
 - Utilizar bolsas de polietileno para la protección del racimo.
 - Trocear las cabezas viejas para evitar que le sirvan de refugio a la plagas.

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA POBLACIÓN: CAPTURA DE INSECTOS

Se pueden utilizar feromonas disponibles comercialmente, como atrayente de machos, y aunque no es una técnica de control efectivo, sí puede servir para conocer la evolución de la plaga y los momentos adecuados de aplicación de tratamientos.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Se recomienda aplicar el entomopatógeno *Bacillus thuringiensis* cada 7-10 días desde que se vean las primeras orugas. Se ha detectado la disminución del número de larvas con la aplicación de nematodos de las familias *Steinernematidae* y *Heterorhabditidae*, aunque no es efectivo en platanera.

CONTROL QUÍMICO

MATERIA ACTIVA
Azaridactin
Lambda cihalotrin
Clorpirifos
Indoxacarb
Spinosad

Nombre común:
Polilla del tomate

Nombre científico:
Tuta absoluta



Presencia

Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

El adulto es una polilla de color marrón grisáceo, de unos 6 mm. Los machos son algo más oscuros que las hembras. Poseen antenas bastante largas. Los huevos se depositan en la parte aérea de la planta, de manera aislada y las pupas, una vez termina el ciclo de la larva, se depositan en el suelo, en hojas o en galerías.

Las larvas (orugas) llegan a medir 9 mm y tienen el dorso rosado al final del estadio.

Cultivos afectados:

Especialmente el tomate, pero también otras solanáceas (papas, pimientos, berenjenas).



Daños en hoja de tomate y larva.

Síntomas y daños:

Las orugas comen las hojas y los tallos, pero también se localizan debajo de la corona del fruto e incluso en el interior del mismo, atacándolos cuando están verdes.

En las hojas producen galerías sin destruir la epidermis: se pueden ver las orugas y sus excrementos oscuros.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Vigilar el cultivo para realizar una detección precoz de la plaga.
- En invernadero, utilizar mallas tupidas, doble puerta y evitar roturas. Limpiar mallas y estructuras porque se pueden encontrar huevos y adultos.
- Puede realizarse una solarización de 20-25 días al finalizar el cultivo.
- Emplear placas adhesivas de color amarillo cada 5-6 metros para detectar la presencia y reducir el número de adultos.

- Emplear trampas con feromonas y trampas de luz en las últimas horas del día.
- Control de malas hierbas porque actúan como reservorio.
- Destruir los restos de cosecha porque son una fuente de inóculo.
- Rotación de cultivos con especies no susceptibles. Nunca con solanáceas.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Los enemigos naturales, como las chinches depredadoras *Nesidiocoris tenuis* y la avispa parasitoide *Trichogramma achaeae*, son los que mejores resultados ofrecen, entre otros organismos.

-CONTROL QUÍMICO:

Una vez terminado el cultivo y antes de arrancar los restos de cosecha, se puede tratar con productos adulticidas (piretrina), y un larvicida (Spinosad), y dejar que actúe arrancando a los 10 días. Abamectina y el Spinosad actúan

sobre huevos y las primeras larvas, por lo que se recomienda también en las primeras fases del cultivo o cuando se está iniciando la plaga.

Existen pocos productos autorizados para *Tuta absoluta*. Hay otros autorizados para otras plagas que actúan de manera secundaria.

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Abamectina

Clorantraniliprol

Metaflumizona

Spinosad

Bacillus thuringiensis V. Kurstaki

Piretrinas (extracto de piretro)

Azadiractin



Polilla (adulto). Fuente: www.naturamediterraneo.com



Daños en fruto. Fuente <http://www.efa-dip.org>



Daños en tallos (de tomatera). Foto cedida por el ICIA, Carina Ramos y Estrella Hernández.

Nombre común:
Polilla guatemalteca de la papa

Nombre científico:
Tecia solanivora



Presencia
Canarias SI Marruecos NO

Descripción:

El adulto es una pequeña mariposa o polilla de color marrón oscuro. Tiene una línea longitudinal más oscura a los largo de las alas. Vuelan activamente al oscurecer, ya que son de hábitos nocturnos. Se posan en el suelo debajo de hojas o en las grietas del suelo. Las hembras ponen entre 150 y 360 huevos (de 0,5 mmØ y color blanco) en el suelo y en los tubérculos descubiertos.

Las larvas o gusanos, tienen la cabeza marrón, cuerpo blanco con puntos negros a lo largo del mismo y miden algo más 15 mm. En el último estadio larvario cambian de color, de verdoso a rosado.

Las larvas salen del tubérculo, dejan de alimentarse y forman un capullo de seda con partículas del suelo, en donde se desarrolla la crisálida (pupa). Esta fase la puede realizar en sacos, hendiduras y grietas del suelo y paredes de los almacenes; también puede hacerlo en el interior de los tubérculos.

Cultivos afectados:

Sólo afecta al cultivo de la papa, *Solanum tuberosum*.

Síntomas y daños:

Causa daños sólo a los tubérculos. La larva al nacer se dirige a ellos, raspa la superficie y penetra debajo de la epidermis, luego va hacia su interior abriendo galerías y dañando la apariencia de los mismos. Son capaces de alimentarse de tubérculos en descomposición



Adultos de polilla guatemalteca.



Larva. (Trujillo, Eugenia y Perera, Santiago. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo de Tenerife. 2011).



Papa afectada por larvas de polilla. Fuente: www.cdn.phys.org

y pueden encontrarse gran cantidad de ellas en un sólo tubérculo. El ataque se acentúa en las épocas secas.

Por la acción de las larvas, se generan pudriciones secundarias que hacen que las papas no se puedan destinar para consumo humano directo, ni industrialización, ni alimentación de ganado.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- No realizar cosechas repetidas de papa; hacer rotación de cultivos.
- Hacer labor profunda del suelo antes de la plantación y eliminar las papas de la cosecha anterior (papas de riza), verdes, partidas y bichadas.
- Plantar a una profundidad mayor de la habitual.
- Sachar alto y por ambos lados. Las papas deben estar siempre cubiertas.
- Utilizar papa de semilla certificada y comprobar que están en buen estado.
- En papas que se obtengan de segunda multiplicación, como en Canarias, no adquirirlas de zonas afectadas y revisar los tubérculos.
- Limpiar los muros, taludes y otros lugares donde puedan refugiarse las polillas.
- Aplicar riegos ligeros y frecuentes para evitar grietas en el suelo.
- Utilizar trampas de control.

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA POBLACIÓN: CAPTURA DE INSECTOS

Para determinar la presencia o no de la plaga, o bien una vez establecida, conocer el nivel de población, se deben utilizar trampas con feromonas sintéticas que atraen a los machos adultos.

Se pueden utilizar trampas comercializadas por empresas o elaborarlas de manera artesanal, utilizando garrafas de plástico de 5 u



Larvas. Fuente: www.photos.eppo.int



Vista la detalle de una trampa con la feromona.



Soporte de caucho natural rojo para la feromona sexual.*

8 l de capacidad, a las que se le abren dos ventanas laterales y se sujeta la cápsula de feromona con un alambre desde la parte superior, dejándola suspendida. Nunca mojar la feromona porque pierde su acción atrayente. Las trampas siempre deben mantenerse con agua y jabón.

Para realizar capturas masivas, se recomienda colocar 10 trampas por hectárea, y también por el perímetro de la parcela, cada 15 o 30 m. En almacenes se deben colocar mallas (6x9 hilos/cm²) en ventanas y huecos, mantener las paredes enfoscadas y suelos lisos para evitar grietas en las que se refugie la plaga, revisar la papa almacenada y no hacer montones superiores a 15 cm de alto; no reutilizar sacos y

colocar, al menos, una trampa por almacén. Las papas de siembra se deben conservar a 5-6°C, y las de consumo a 2-3°C.

-CONTROL BIOLÓGICO:

La microavispa *Copidosoma koehleri* es un himenóptero que parasita a los huevos de la *Tecia solanivora*.

-CONTROL QUÍMICO:

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Clorantnilipol

Clorpirifos

Deltametrin

(*Trujillo García, Eugenia y Perera González, Santiago. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo de Tenerife. 2011.)



Dos tipos de trampas para *Tecia solanivora*.



Trampa de agua con feromona sexual de *T. solanivora*. *

Nombre común:
Polilla del racimo del olivo

Nombre científico:
Prays oleae



Presencia
Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

El adulto es un pequeño *ledidóptero* (polilla) de 6 mm de longitud. Las alas anteriores son de color gris plateado con unas manchitas negras en el centro y fleco de pelos en el borde. El macho es de menor tamaño que la hembra.

Tiene 3 generaciones que se suceden a lo largo de cada campaña, sincronizadas con la evolución del cultivo. La primera afecta a la hoja (generación filófaga), la segunda a la flor (generación antófaga) y la tercera al fruto (generación carpófaga).



Adulto de *P. oleae*. Fuente: www.ukmoths.org.uk

Los huevos son pequeños (0,5 mmx0,4 mm), ovales de color blanquecino. La Larva pasa por 5 estadios, desde los 0,7 mm a 8 mm de longitud, de color crema con dos bandas longitudinales verdosas en el dorso y otras dos laterales más claras o amarillentas. La crisálida es de color marrón-rojizo y mide 5-6 mm de longitud. El capullo es ovalado, blanqueci-



Larva de *P. oleae* en generación filófaga.

Fuente: www.upload.wikimedia.org / www.yorkshiremoths.info



Daños por la generación filófaga.

Fuente: www.yorkshiremoths.info

no y formado por sedas, restos vegetales o de tierra, según donde haga el cambio de estado.

Generación filófaga:

De las puestas de otoño, que se realizan en el haz y próximas al nervio central de las hojas, salen las orugas (larvas), penetran en el interior de la hoja y hacen galerías de manera irregular, en zigzag, donde pasan el invierno. Al aumentar la Tª, a partir de febrero, salen al exterior y buscan otra hoja para alimentarse. En primavera, la oruga del último estadio sale al exterior.

Generación antófaga:

Los adultos que proceden de la generación anterior se alimentan de las sustancias azucaradas de las flores; las hembras ponen las puestas en ellas, y de ellas también se alimentan las larvas, que producen su desecación y muerte; se pueden ver colgando de hilos sedosos que utilizan para trasladarse de unas ramas a otras.

Al final del estadio, crisalida en los racimos y en restos florales secos unidos por sedas.

Generación carpófaga:

Por el mes de junio aparecen las mariposas que realizan las puestas en las aceitunas recién cuajadas, en la zona de inserción del pedúnculo. Cuando nacen las larvas, abren galerías hasta llegar al hueso para alimentarse. Las larvas abandonan las olivas a través del pedúnculo, ocasionando sus caídas, para crisalidar en la tierra.

Cultivos afectados:

Es un insecto monófago que se alimenta de una sola planta: el olivo.

Síntomas y daños:

Las tres generaciones anuales se desarrollan en los tres órganos vegetativos: hoja, flor y fruto. En el periodo filófago, las larvas atacan



Daños por la generación antófaga.

Fuente: www.agrofile.pt



Daños en la generación carpófaga: inserción por el pedúnculo y larvas en el interior de un fruto. Fuentes: www.itga.com / www.img.over-blog.com

hojas apicales y yemas, pero es casi inapreciable.

Los daños en la generación antófaga son difíciles de valorar, para el final de la cosecha, porque son ataques en la fase floral.

En la carpófaga se produce una primera caída de frutos pequeños, que funciona como aclareo, sobre todo en aceituna de mesa. El daño más grave es a partir de septiembre, cuando las larvas salen de los frutos y caen.

Mecanismos de control:

Detectada la plaga, hay dos momentos de actuación:

-Al inicio de la floración (10% de flores abiertas), que coincide con la generación antófaga, con el máximo de larvas nacidas que están en el exterior, y antes de las primeras crisálidas.
-Cuando las larvas se están introduciendo en el fruto, antes del endurecimiento del hueso.

-MEDIDAS CULTURALES:

Combinar con los otros mecanismos de control en base a:

- Si la humedad relativa inferior al 60%, los huevos se secan en unas horas.
- Si la Tª es inferior a 12°C, el insecto reduce su actividad.
- Si la Tª es elevada y con baja humedad, algunos estadios modifican su forma de acción: las larvas en la fase carpófaga no entran en el fruto.
- Reacciones defensivas de la planta: larvas jóvenes en la carpófaga sufren enquistamiento en el hueso del fruto y mueren.
- Seguimiento y control de la población: captura de insectos
Colocar trampas tipo polilleros, con feromona sexual como atrayente, e insecticidas, dismi-

nuye la población de la plaga, y sirve para establecer tratamientos específicos.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Los enemigos más relevantes son: larvas de *Chrysoperla carnea*, que depredan huevos; himenópteros como *Diadegma semiclausum*, *Ageniaspis fuscicollis*, *Chelonus rimatus*, parasitan larvas; *Bacillus thuringiensis*, controlan orugas; y otros como *Angitia armillata*, *Apanteles xanthostigmus*, *Elasmus flabellatus*, *Trichogramma*, *Xanthandrus comtus*.

-CONTROL QUÍMICO:

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

GENERACIÓN CARPÓFAGA:

Lambda cihalotrin

GENERACIÓN FILÓFAGA:

Lambda cihalotrin

Zeta cipermetrin

Betaciflutrin

GENERACIÓN ANTÓFAGA:

Aceite de neem

Alfacermetrin

Lambda-cihalotrin

Bacillus thuringiensis (var. *Kurstaki*, var. *Aizawai*)

Betaciflutrin

Cipermetrin

Clorpirifos

Deltametrin

Metil clorpirifos

Zeta cipermetrin

Nombre común:
Picudo negro de la platanera

Nombre científico:
Cosmopolites sordidus



Presencia
Canarias **SI** Marruecos **NO**

Descripción:

El adulto es un gorgojo, escarabajo, de 10-16 mm de largo y 5 mm de ancho, de color negro, protegido por un caparazón muy duro que los defiende de los depredadores. Tienen una longevidad alta, hasta dos años, pero fecundidad baja; la hembra pone 1-2 huevos semanales.

El adulto es activo por la noche, de movimientos lentos, rehúye de la luz y es muy sensible a los cambios de T° : inactivo a $T^{\circ} < 18^{\circ}\text{C}$ y a $T^{\circ} > 40^{\circ}\text{C}$.

Durante el día se esconden en los rolos recién cortados o debajo de la hojarasca del suelo. Es de hábito gregario. Siempre que tengan material vegetal para alimentarse, no realiza vuelos. Cuando se sienten amenazados, los adultos permanecen inmóviles, con antenas y patas recogidas.

Las hembras ponen los huevos (de 2 mm y blancos) aislados entre las vainas foliares de la base de los rolos y en la superficie del rizoma.

Las larvas son de color blanco-cremoso con epidermis rugosa, muy segmentada y sin patas. La cabeza es marrón brillante con potente aparato bucal masticador que le permite cortar trozos de alimento y cavar galerías.

La pupa es blanca y se suele encontrar en la periferia del cormo (cabeza) de la platanera.



Adulto del picudo de la platanera. Foto cedida por el ICIA, Carina Ramos y Estrella Hernández.



Adulto en la palma de una mano.



Una pupa de picudo en la cabeza de una platanera. Fuente: www.floresalud.es

Cultivos afectados:
Platanera, *Musa acuminata*.

Síntomas y daños:

Las larvas hacen galerías alimentándose y destruyendo los tejidos y vasos, dificultando la circulación de savia. Estos orificios, que realizan en las cabezas de las plataneras, sirven de entrada de otros microorganismos patógenos que provocan pudrición de tejidos. La mayoría de las galerías se pueden encontrar en la periferia de la cabeza.

Las plantas pierden resistencia volviéndose más vulnerables a la acción del viento, y disminuyendo el rendimiento. Los síntomas externos son poco característicos: falta de vigor, amarilleo de hojas, necrosis, etc.; síntomas generales de mal funcionamiento vascular.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Trocear los restos de pseudotallo y cormo (rolo y cabeza) y limpiar la base de la planta de residuos orgánicos.
- Mantener una adecuada nutrición y apuntalamiento de las plantas.
- No utilizar cabezas o hijos de fincas afectadas. El material vegetal debe proceder siempre de centros de producción certificados.
- Priorizar la instalación de riego por goteo frente al de aspersión: se reduce el consumo de agua y el ambiente húmedo de la parcela de cultivo, condición favorable para el desarrollo de la plaga.
- Se recomienda realizar una solarización en los 2 meses que transcurren entre la eliminación de plataneras y las nuevas plantaciones.

Seguimiento y control de la población: captura de insectos

Se pueden utilizar trampas con feromonas de agregación, sintetizadas artificialmente y producidas por los machos, y atrayentes para ambos sexos. Son muy eficaces porque reali-



Plataneras afectadas. Fuente: www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br



Larva. Foto cedida por el ICIA, Carina Ramos y Estrella Hernández.

zan capturas masivas. Se colocan una media de 39 trampas/ha (distancias 16x16 m).

Para realizar monitoreos (determinar la presencia en el cultivo), se recomienda colocar 4 trampas/ha.

Se colocan a ras del suelo para facilitar la entrada de los adultos; se deben limpiar y vaciar regularmente (una vez a la semana).

-CONTROL BIOLÓGICO:

Hay nematodos y hongos que realizan control de la plaga, pero la eficacia y aplicación en campo es moderada. Los nematodos *Steinernema feltiae* y *Heterorhabditis bacteriophora* atacan a las larvas y adultos. Los hongos *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*

y *Paecilomyces fumosoroseus*, presentes en Canarias, generan una mortandad del 90% de los adultos en condiciones de laboratorio.

Como complemento al trampeo, y en agricultura ecológica, se puede utilizar la materia activa azaridactin.

-CONTROL QUÍMICO:

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Azaridactin

Oxamilo

Clorpirifos

Fenamifos



Tapa de un tipo de trampa con feromonas.



Otro tipo de trampa con feromona.



Troceando platanera para colocar en el interior de las trampas como atrayente.



Trampa con tallo de platanera troceado como atrayente.



Dos tipos de trampas enterradas en el suelo.



Nombre común:
Trips, piojillos negros

Nombre científico:
Frankliniella occidentalis y *Thrips tabaci*



Presencia
Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Aunque existen muchas especies, se han seleccionado estas dos por su polifagia y daños. Los adultos, de color oscuro, son alargados, de entre 0,9 y 1,2 mm; las hembras, por lo general, son las de mayor tamaño. Poseen dos pares de alas plumosas replegadas en estado de reposo. Las larvas son de color amarillo crema. Presentan un aparato bucal rasgador-chupador, de ahí el tipo de daños que causan en los tejidos vegetales.

Las hembras insertan los huevos de forma aislada dentro de los tejidos vegetales (hojas, pétalos, frutos o tallos), en un número de 40 hasta 300.

Cultivos afectados:

La mayoría de los cultivos. Son muy importantes en los principales cultivos hortícolas (tomate, pimiento, calabacín, melón, pepino berenjena etc.) especialmente en aquellos que producen frutos. También en cultivos de flo-

res ornamentales (rosas, gerbera, etc.), y en frutales, como los cítricos y platanera.

Síntomas y daños:

Pican o rascan y succionan el contenido celular de los tejidos, provocando lesiones superficiales de color blanquecino en la epidermis de hojas, flores y frutos que después se torna en plateada y más tarde se necrosa. Si el ataque es severo se puede producir el abarquillamiento, plegado y deformación de hojas. Poseen saliva fitotóxica que segrega durante la alimentación. Cuando atacan a las flores estas acaban siendo menos funcionales, pudiendo no fructificar y en el caso de flores comerciales, reducen la calidad. Los frutos también quedan deformados y pierden valor comercial.

Las puestas del insecto en el interior de la epidermis producen agallas, punteaduras y abultamientos. Son transmisores de virus.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Control de malas hierbas, especialmente en aquellas con flores.
- Eliminar los restos de cultivos, sobre todo antes de una nueva plantación.
- En invernadero, utilizar mallas tupidas y do-

ble puerta para evitar su acceso y vigilar todas las posibles entradas y roturas.

- Colocar trampas adhesivas azules antitrips que ayudan a su detección.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Se pueden utilizar productos autorizados en agricultura ecológica: aceite de neem o azadiractina, de parafina o Spinosad. También caolinita mezclada con algún mojante, y algunos macerados como los de ajo, ortiga o ajenojo.

Hay hongos entomopatógenos como la *Beauveria bassiana* o *Verticillium lecanii* que se pueden utilizar cuando hay una humedad ambiental considerable.

Como organismos depredadores están las chinches como *Orius laevigatus*, *O. albidipennis*, *O. laevigatus*, *O. majusculus*, *Macrolophus caliginosus*, *Nesidiocoris tenuis*, *Neoseiulus californicus*; los ácaros *Amblyseius cucumeris* y *Amblyseius barkeri*, y los generales que realizan un control parcial (coccinélidos, crisopas o dípteros sírfidos).

-CONTROL QUÍMICO:

El control químico es difícil porque las larvas se encuentran refugiadas en las flores y los adultos tienen gran movilidad. Las aplicacio-

nes deben alcanzar bien toda la planta, principalmente las flores y el envés de las hojas. Es muy importante atacar la plaga desde el inicio del cultivo y antes de la floración.

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Abamectina	Aceite de Parafina
Acetamiprid	Acrinatrín
Azadiractin	Azufre
Beauveria bassiana	Cipermetrin
Clorpirifos	Deltametrin
Dimetoato	Endosulfan
Etofenprox	Formetanato
Lambda Cihalotrin	Lufenuron
Metil Clorpirifos	Metiocarb
Oxamilo	Spinosad
Spirotetramat	Tau-Fluvalinato
Tiametoxam	



Adulto de un trips.



Adulto de *Frankliniella occidentalis*. Fuente: www.ephytia.inra.fr



Daños en pimiento. Fuente: www.ecured.cu



Daños en hojas de tomatera por picaduras de trips. Fuente: www.ephytia.inra.fr

Nombre común:
Araña roja de dos puntos

Nombre científico:
Tetranychus urticae



Presencia

Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Son pequeñas arañas, con cuatro pares de patas y claro dimorfismo sexual. Las hembras miden unos 0,5 mm de largo, de color amarillo, verde, rojo-anaranjado y con manchas laterales oscuras. Los machos son más pequeños, con cuerpo y patas más alargadas y coloración más pálida. La proporción normal de hembras y machos suele ser de 3:1.

La hembra pone los huevos (0,12-0,14 mmØ) en el envés de las hojas; de estos nacen las larvas (0,15 mmØ), de color verde claro, amarillo-marrón, con tres pares de patas que evolucionan a dos estadios ninfales, en los que tienen cuatro pares de patas. A continuación, mediante una muda, pasan a estadio de adulto.

Es una plaga que está presente todo el año, aunque con mayor frecuencia desde primavera hasta el otoño, porque su desarrollo se ve favorecido con humedades relativas bajas.

Cultivos afectados:

Es un ácaro muy polífago que ataca a la mayoría de hortalizas (pimientos, tomates, papas, judías, maíz, fresas, calabacín, melón, pepino, sandía, etc.) y ornamentales.

Síntomas y daños:

Al alimentarse, succionan las partes verdes de las plantas, ocasionando decoloración de los tejidos. Se observan puntos o manchas amarillentas en el haz de las hojas, que con

población elevada de plaga, puede llegar a producir desecación y defoliación de la planta, con síntomas de enanismo y presencia de telas de araña.

Los ataques son más graves en los primeros estadios de desarrollo de la planta.

Los mayores ataques se producen en épocas de calor y baja humedad, condiciones que se suelen dar en verano. Para sobrevivir a climas secos, forman colonias en las que tejen hilos de seda que pueden llegar a cubrir toda la planta, con lo que retienen la humedad producida por la planta en la transpiración.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Utilizar material sano procedente de viveros o semilleros autorizados.
- No abandonar los cultivos al final de ciclo para que no queden reservorios de la plaga.
- En ataques fuertes, eliminar y destruir las hojas de las zonas inferiores de las plantas.
- Realizar las plantaciones con marcos amplios para favorecer la aireación, rotar cultivos y evitar el exceso de abonos nitrogenados.
- Identificar las plantas auxiliares que son reservorio de enemigos naturales.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Entre los enemigos naturales podemos distinguir ácaros fitoseidos de los géneros *Amblyseius* y *Neoseius* (*Nesidiocoris tenuis*); antocoridos del género *Orius*; tisanópteros (*Aeolothrips intermedius*); dípteros cecidómidos; y coleópteros estafilínidos (género *Oligota*).

El ácaro fitoseido *Phytoseiulus persimilis* realiza una buena acción de control, sobretudo en hortalizas en invernadero, cuando se distribuye por las hojas.



Adultos macho y hembra.
Fuente: <http://4.bp.blogspot.com>



Hembras de *T. urticae*. Foto cedida por el ICIA, Carina Ramos y Estrella Hernández.



Hoja con decoloración de tejidos por ataque de *T. urticae*.

En el caso de *Amblyseius californicus*, una de las principales ventajas es que puede alimentarse del polen de las flores, en especial de gramíneas del género festuca, por lo que se recomienda su plantación entre las líneas de cultivo.

Un pequeño mosquito, *Feltiella acarisuga*, díptero, se alimenta de los huevos, larvas y adultos.

-CONTROL QUÍMICO:

Debe tenerse en cuenta que los ataques de este ácaro suelen aparecer en focos bien delimitados, por lo que es importante el control y la vigilancia de éstos.

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Abamectina	Aceite de parafina
Azufre	Azaridactin
Clofentezin	Acrinatrín
Hexitiazox	Beauveria bassiana
Etoxazol	Milbemectina
Fenazaquin	Spiromesifen
Piridaben	Tau-fluvalinato
Tebufenpirad	Fenbutaestan
Fenpiroximato	



Aeolothrips intermedius. Fuente: www.biolib.cz



Larva de *Feltiella acarisuga* atacando a ácaros.
Fuente: www.ladybirdplantcare.co.uk



Colonias de *T. urticae*.



Adulto de *Feltiella acarisuga*. Fuente: www.biofa-profi.de

Nombre común:
Araña roja de los frutales

Nombre científico:
Panonychus ulmi



Presencia

Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Son arañas diminutas, de 0,3-0,6 mm de longitud y con cuatro pares de patas. Las hembras son globosas, de color rojo con manchas blancas que se corresponden con la base de largos pelos que cubren su cuerpo. Se localizan generalmente alimentándose en el envés de las hojas.

Los machos son más alargados (piriformes), más pequeños que las hembras y de color más claro.

Los huevos puestos en verano son amarillos-naranjas, como las larvas, que son de forma casi esférica, terminadas en un extremo en una especie de pelo, que sirve para anclarse a la planta; tienen tres pares de patas, mientras que las ninfas son algo mayores, con cuatro pares de patas.

Entre los meses de agosto y octubre las hembras ponen los huevos sobre la corteza del frutal y en las yemas, pasando el invierno hasta que en el mes de marzo comienza la eclosión. A finales del mes de abril comienzan a verse de nuevos huevos, y termina así la primera generación. En primavera y verano se suceden varias generaciones ya que el aumento de las temperaturas hace que los ciclos sean más cortos.

Cultivos afectados:

Especialmente manzanos y perales, pero también otros frutales y viña.

Síntomas y daños:

Las pequeñas arañas (adultos), causan picaduras en los brotes y hojas; estos pierden brillo, se decoloran y aparecen manchas bronceadas. Si el ataque es muy intenso, las hojas y brotes se secan y caen.

Se puede hacer seguimiento de la presencia de la plaga localizando los residuos metabólicos, excrementos y exuvias, que aparecen en forma de polvo grisáceo en el envés de las

hojas. También se pueden observar pequeñas telarañas.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Ajustar los abonados nitrogenados ya que es una plaga que se ve favorecida por los excesos de aplicación.
- En ataques fuertes, eliminar y destruir las hojas de las zonas inferiores de las plantas.
- Realizar las plantaciones con marcos amplios para favorecer la aireación.
- Rotar cultivos.
- Identificar las plantas auxiliares reservorio de enemigos naturales.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Algunos de sus enemigos naturales son el coccinélido *Stethorus punctillum*, hemípteros del género *Orius*, y los ácaros depredadores *Amblyseius andersonii*, *Kampimodromus aberrans* y *Neoseiulus californicus*.

-CONTROL QUÍMICO

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Abamectina

Acrinatrín

Beauveria bassiana

Aceite de parafina

Fenpiroximato

Tebufenpirad

Piridaben

Milbemectina

Etoxazol

Hexitiazox

Clofentezin



Adulto hembra. Fuente: www.utahpests.usu.edu



Adulto macho. Fuente: www.utahpests.usu.edu



Puesta de *P. ulmi* en una yema de un manzano.
Fuente: www.agroes.es



Daños en manzano.
Fuente: www.7.inra.fr



Adulto *Amblyseius andersonii* atacando a un ácaro tetranychu.
Fuente: www.realipm.com



Adultos de *Neoseiulus californicus*.
Fuente: www.gipcitricos.ivia.es

Nombre común:
Araña roja de los cítricos

Nombre científico:
Panonychus citri



Presencia
Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Son pequeñas arañas de 0,3-0,6 mm de largo. Las hembras son de color rojizo oscuro-púrpura; ponen entre 25 y 30 huevos a lo largo de su vida, normalmente en el nervio central del envés de las hojas, prefiriendo la zona basal y hojas maduras; casi no forman telarañas. Al salir de su última muda desprenden una feromona que atrae al macho.

El macho tiene las patas más largas y blancuecinas. El número de patas en los estados de adulto y ninfa es generalmente ocho, y seis en el de larva. Los huevos son de color rojizo y redondeados; en un extremo tienen un pedicelo (pelo) del que salen hilos de seda que permiten el anclaje del huevo en la planta.

El periodo más favorable para el ataque es cuando hay mayor actividad vegetativa, en primavera y otoño, y en verano, cuando las temperaturas no son extremas ni el ambiente excesivamente seco.

Cultivos afectados:

Afecta principalmente a cítricos, aunque es muy polífaga, pudiendo llegar a afectar a unas 100 especies vegetales.

Síntomas y daños:

Por todas las fases por la que pasa la plaga se alimenta de la savia de las plantas, aunque el estadio más voraz es justo anterior al estado adulto. Se alimenta de la clorofila de hojas, tallos y frutos, realizando picaduras que producen una decoloración uniforme. Cuando el ataque es intenso los órganos afectados toman un color plateado; los frutos afectados de esta forma no llegan a adquirir su coloración normal.

Cuando se combina un ataque fuerte de ácaros con humedades ambientales bajas y viento, o niveles bajos de humedad en el suelo por falta de riego, pueden provocar defoliaciones.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Utilizar material sano precedente de viveros o semilleros autorizados.
- En ataques fuertes, eliminar y destruir las hojas de las zonas inferiores de las plantas.
- Realizar las plantaciones con marcos amplios para favorecer la aireación y evitar el exceso de abonos nitrogenados.
- Identificar las plantas auxiliares reservorio de enemigos naturales.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Los depredadores más eficaces son los fitoseidos, destacando *Euseius stipulatus* por su presencia y por el control sobre la plaga. Sus poblaciones se deben tener en cuenta antes de realizar tratamientos.

También hay otros insectos como *Conwentzia psociformis* y *Crysopa* spp. (orden neuróptera); el coccinélido *Stethorus punctillum* y los ácaros fitoseidos *Neoseiulus californicus*, *Phytoseiulus persimilis* y *Amblyseius californicus*, entre otros.

-CONTROL QUÍMICO:

El aceite mineral actúa como buen acaricida e incluso ovicida, respetando además a los enemigos naturales. Produce además menos resistencias que otro tipo de acaricidas convencionales.

MATERIA ACTIVA

Abamectina
Aceite de parafina
Fenpiroximato
Tebufenpirad
Etoxazol
Hexitiazox
Clofentezin
Bauveria bassiana
Piridaben



Adulto.



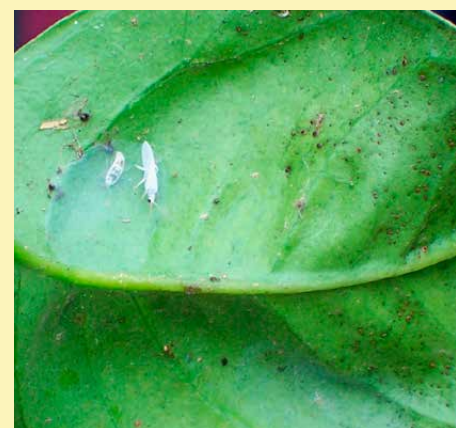
Detalle de la decoloración en fruto y hojas.
Fuente: www.gipcitricos.ivia.es



Decoloración en hoja de naranjo.



Ácaro fitoséido, *Euseius stipulatus*.
Fuente: www.gipcitricos.ivia.es



Adulto de *Conwentzia psociformis*.
Fuente: www.gipcitricos.ivia.es



Adulto de *Stethorus punctillum*.
Fuente: www.upload.wikimedia.org

Nombre común:
Araña cristalina del aguacatero

Nombre científico:
Olygonychus perseae



Presencia

Canarias **SI** Marruecos **NO**

Descripción:

Los adultos son pequeñas arañitas, o ácaros, con el cuerpo ovalado y abdomen en punta, de color amarillo verdoso con manchas oscuras. Los huevos son esféricos de color amarillo pálido.

A 25°C el ciclo biológico puede durar unos 21 días. Presentan cinco estadios que pueden encontrarse simultáneamente en la misma colonia. Se sitúan a lo largo de los nervios centrales y secundarios del envés de las hojas, nutriéndose en estas zonas protegidas bajo una especie de tela de araña.

Cultivos afectados:

Principalmente aguacate, pero se ha encontrado en viña, ornamentales y frutales de hueso como melocotoneros, ciruelos, nectarinas, etc.

Síntomas y daños:

Como consecuencia de su alimentación, en la zona de las colonias se producen decoloraciones pardas en el envés de las hojas de forma circular. Si el ataque es severo se pueden apreciar en el haz.



Adultos y huevos de *O. perseae*. Foto cedida por el ICIA, Carina Ramos y Estrella Hernández.

Altas poblaciones de este ácaro pueden provocar defoliaciones en los árboles y como consecuencia de esto se dejan al descubierto los frutos, que pueden ser dañados por el sol.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

Es recomendable, tras las defoliaciones generadas, abonar los cultivos, evitando los excesos de nitrógeno, porque genera un aumento de las poblaciones de esta plaga.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Tiene enemigos naturales que suelen estar presentes en los propios cultivos de aguacates, o bien pueden adquirirse en casas comerciales, como son los ácaros fitoseidos y depredadores generalistas (crisopas, míridos, thrips, etc.). Algunos de los fitoseidos depredadores son *Neoseiulus californicus*, *Euseius stipulatus*, *E. scutalis* e *Iphiseius degenerans*.

-CONTROL QUÍMICO:

Los momentos de mayor incidencia de la plaga son a finales de primavera, comienzos de verano y en otoño, si las temperaturas son cálidas. Se recomienda realizar tratamientos fitosanitarios cuando se detecte que el 40% de la masa foliar esté afectada.

MATERIAS ACTIVAS RECOMENDADAS

Abamectina

Azufre

Azaridactin



Colonias de las arañas en los nervios de hojas.



Daños en el haz (izq.) y envés (drcha.), en hojas de aguacatero.



Brote terminal de aguacatero afectado por *O. perseae*. Fuente <http://slideplayer.es/>

Nombre común:

Ácaro del bronceado del tomate;
vesates del tomate

Nombre científico:
Aculops lycopersici



Presencia

Canarias SI Marruecos SI

Descripción:

Son pequeños ácaros, de color blanco amarillento en forma de cuña, que miden entre 0,18-0,20 mm de largo, casi imposibles de ver a simple vista.

Los huevos son esféricos, blancos-transparentes de 0,02 mm de diámetro, que son depositados en el envés de las hojas.

El ciclo de vida consta de los estadios huevo, dos ninfales y adulto. Con temperaturas de 25°C y 50% de humedad relativa, completa el ciclo en sólo 8 días. Es una especie muy adaptada a climas secos.

Cultivos afectados:

Principalmente al tomate, aunque puede afectar a otras solanáceas como papa y berenjena.

Síntomas y daños:

Aparece fundamentalmente en condiciones de otoño seco y en primavera.

Viven de manera libre sobre hojas y tallos, en el haz y el envés de las hojas. Succionan fluidos vegetales dando lugar en primer lugar a un bronceado o herrumbre en el tallo, y después en hojas y frutos, desde la parte basal de la planta en sentido ascendente, por lo que podría confundirse con bacteriosis.

Se produce un achaparramiento generalizado de la planta. Los frutos detienen su desarrollo y la epidermis se torna a una apariencia polvo-

rienta de color rojizo y áspero al tacto. Puede llegar a producir la muerte de la planta.

Mecanismos de control:

- Medidas culturales:
- Para evitar su dispersión se debe utilizar material vegetal con garantías fitosanitarias.
- Utilizar herramientas de trabajo desinfectadas.
- Si se detecta la plaga en el cultivo, no trasladar los restos vegetales de las operaciones culturales (deshojado, destalle, entutorado) a otras parcelas. Se deben eliminar.
- En el caso de detectar plantas muy afectadas, es recomendable eliminarlas.
- Cambiar de ropa y calzado entre parcelas.

-CONTROL BIOLÓGICO:

El ácaro fitoseido *Amblyseius andersoni* es uno de sus enemigos naturales, como ocurre con otras plagas de araña.

-CONTROL QUÍMICO:

Se debe aplicar procurando llegar a los tallos y hojas bajas de las plantas, y sólo de forma localizada cuando los focos estén bien delimitados.

MATERIAS ACTIVAS

Abamectina

Azufre

Spiromesifen



Adultos de *A. lycopersici*.

Foto cedida por el ICIA, Carina Ramos y Estrella Hernández.



Ataque en hoja.

Fuente: www.viarural.com.ar



Síntomas iniciales en hoja



Necrosis en hoja



Defoliación



Bronceado de los tallos



Daños en tallos y hojas.

Fuente: <http://1.bp.blogspot.com/> / www.juntadeandalucia.es



Daño en frutos.

Fuente: www3.syngenta.com



Adulto del ácaro depredador *A. andersoni*.

Fuente: www.biotech-systems.ru

Nombre común:
Nematodos

Nombre científico:
Existen numerosos nematodos fitopatógenos. Se tratarán en conjunto por la similitud en su comportamiento y control. Entre los géneros más importantes tenemos: *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp., *Globodera* spp., *Heterodera* spp., etc.



Descripción:

Son pequeños gusanos microscópicos de entre 0,1 mm y 3 mm, pero siempre muy finos, a modo de hilo. Las hembras adultas de algunas especies cambian su forma cilíndrica por la de saco o riñón. Poseen un estilete que introducen dentro de la raíz y los tejidos de las plantas para su alimentación.

Los nematodos parásitos se clasifican en dos grandes grupos dependiendo de su ubicación con respecto al tejido vegetal: los ectoparásitos, que atacan la parte exterior pero no penetran en él, y endoparásitos, que penetran en el tejido vegetal total o parcialmente.

Cultivos afectados:

Prácticamente todos: hortalizas, cereales, frutales, cítricos, plátano, tropicales, etc.

Síntomas y daños:

Aunque atacan principalmente a las raíces, los primeros síntomas se observan en la parte aérea pudiendo aparecer marchitez, clorosis, enanismo, falta de vigor, enrollamiento las hojas, deformación de frutos o muerte. No son síntomas específicos, por lo que se hace necesario realizar un análisis del suelo o de la planta para confirmar su presencia.

En las raíces aparecen deformaciones como agallas, lesiones necróticas, proliferación de raíces secundarias o pobre crecimiento radicular. Estos daños son ocasionados tanto por el estilete como por sustancias tóxicas que liberan para la digestión.

Son importantes las deformaciones que ocasionan en cultivos de raíces engrosadas o tubérculos, como nabos, zanahorias o papas.

Como resultado de los daños en las raíces, las plantas son más susceptibles al ataque de otros patógenos, como hongos, bacterias y virus, que penetran a través de las heridas. Además, por sí solos, algunos nematodos pueden ser transmisores de virus.

Son plagas difíciles de combatir y el control se basa principalmente en el empleo de fitosanitarios muy tóxicos y medidas culturales.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Realizar un barbecho total de 1-2 años sin dejar que crezca vegetación. Tiene el inconveniente de que se va perdiendo materia orgánica y biodiversidad, dos métodos de lucha efectivos contra nematodos, por lo que se recomienda intercalarlo con otros métodos, como rotaciones de cultivos.
- Rotación con cultivos que no sean buenos hospederos de nematodos.
- Solarización. La técnica básica es humedecer el suelo y posteriormente cubrirlo con plástico transparente durante seis u ocho semanas.
- Biofumigación enterrando crucíferas: coles, mostaza, etc.
- Inyección de vapor de agua a 80-100°C. Esta técnica puede tener un efecto negativo al disminuir la biodiversidad.
- La inundación del suelo mata a los nematodos al reducir el oxígeno y aumentar la concentración de sustancias tóxicas.
- Incorporación de materia orgánica.
- Utilizar plantas que liberan productos nematocidas al suelo como tagetes, manzanilla, caléndula, ruda, espárragos, etc.
- Cultivar especies muy apetecibles para algunos nematodos, como tabaco o tomates. Los nematodos irán a estas y si se cosechan antes y se eliminan, se reducirá la incidencia en el cultivo principal, además de servir de aviso.
- El empleo de variedades resistentes.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Una de las medidas más utilizadas en agricultura ecológica es rodear o intercalar en los cultivos plantas nematocidas, sobretodo de la familia de las compuestas (Asteraceae), como tagetes, caléndula, manzanilla, cosmos, etc. Otras especies con el mismo efecto son el tomillo, la zimia, la ruda, o los espárragos.

Existen bacterias como *Pasteuria penetrans* y *Bacillus thuringiensis* u hongos como *Paeclomyces lilacinus*, *Verticillium chlamydosporium*, *Hirsutella rhossiliensis* o *Catenaria* spp., antagonistas o que atacan a nematodos.

-CONTROL QUÍMICO:

Aunque sigue siendo el método de control más efectivo, la mayoría de los productos químicos utilizados presentan riesgos medioambientales, por lo que su uso debe ser limitado siempre que existan alternativas.



Fotografía a microscopio de un nematodo.
Fuente: www.ecured.cu



Daños en raíces producidas por nematodos.
Foto cedida por el ICIA, Felipe Siverio de la Rosa.



Daños en nabo por nematodos: izq., planta sana, derecha, afectada.



Tagetes, planta nematocida. Fuente: www.commonswikimedia.org



Caléndula, planta nematocida <http://es.wikipedia.org>

HONGOS fitopatógenos

Los hongos son agentes que causan muchas enfermedades en las plantas, junto con bacterias y virus, pero estos son más comunes. Uno de los principales problemas a la hora de reconocer una enfermedad bien sea fúngica, bacteriana o virótica, radica en que mucha de la sintomatología es parecida. Incluso dentro de los hongos aparecen síntomas similares, teniendo que hacerse cultivos y observaciones al microscopio para establecer la especie de la que se trata.

Como se ha adelantado, los hongos son organismos microscópicos y su morfología o ciclo de vida es muy diversa, aunque no es un objetivo de este manual explicarla. Una de las formas para aproximarse a conocer si nuestros cultivos están siendo atacados por hongos es identificando los daños que ocasionan, a pesar de que puedan confundirse entre ellas o con otras enfermedades.

La elección de aquellas enfermedades causadas por hongos para este manual se ha hecho teniendo en cuenta las más importantes y que afectan a los cultivos encontrados en las zonas de estudio del proyecto.

Salvo excepciones, no se tratan los hongos por especie sino que se han agrupado por sintomatología similar, aunque sean varias especies las que pueden causarlo.

Al final del grupo se expone una relación de materias activas recomendadas para combatirlos.

Nombre común:

Doblado de cuello, caída de plántulas, podredumbre de cuello, cinturillas, mal de los semilleros, "Damping off"

Nombre científico:

Es causado por multitud de hongos como *Pythium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp., *Phytophthora* spp., *Sclerotinia* spp., *Botrytis* spp.



Presencia

Canarias SI Marruecos SI

Cultivos afectados:

Todos los cultivos en su fase de semillero o plántula, horticolas (frutales, cereales, etc.).

Síntomas y daños:

- Suele aparecer si se da un exceso de humedad, en suelos mal preparados, con mal drenaje, de mucha densidad, o en general en cualquier suelo con una mala aireación.
- Las semillas infectadas no germinan, se pudren y no emergen.
- En las plántulas pueden aparecer manchas marrones en la línea del suelo.
- La parte basal del tallo se estrecha y ablanda, o ennegrece, produciéndose el doblado del tallo y cayendo la planta.
- El sistema radicular se reduce y se pudre y las plantas se marchitan como si le faltara riego, aunque el suelo este húmedo.
- En semilleros o en las plantaciones jóvenes aparecen marras o fallos de nacencia.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

Atendiendo a las causas que lo producen, las

medidas culturales principales pasan por:

- Tener semilleros y plantaciones aireados y no encharcados.
- Utilizar semillas o plántulas sanas y si es necesario dar un tratamiento preventivo con algún fungicida.
- Utilizar sustratos esterilizados en viveros y semilleros, no ponerlos en contacto con el suelo y desinfectar tanto las herramientas como las estructuras.
- Cubrir los estanques para evitar la caída de inóculo en el agua de riego.
- Solarización cubriendo el suelo húmedo con plástico transparente durante seis u ocho semanas.
- Realizar biofumigación enterrando crucíferas, como coles, mostaza, etc.

-CONTROL BIOLÓGICO:

En el control biológico de esta enfermedad, lo importante es hacer unas buenas prácticas preventivas. Dentro de las alternativas que podrían utilizarse tenemos los hongos *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma viride*, *Streptomyces griseoviridis* o bacterias como *Bacillus subtilis* o *Pseudomonas fluorescens*, que son antagonistas de muchas de las especies que causan la enfermedad. También se ha comprobado que extractos y maceraciones de productos vegetales como ajo, jengibre, cúrcuma, cola de caballo o *Datura* spp., reducen su incidencia. Estas deben aplicarse en el cuello de las plantas o en semilleros.

Una alternativa a la desinfección de semillas es sumergirlas durante 25-30 minutos en agua a 50°C, teniendo cuidado de no exceder esta temperatura ya que podemos dañar las semillas.



Doblado de cuello. Diferencia entre plantas sanas (izquierda) y enfermas (derecha). Fuente: www.gov.mb.ca/agriculture



Clareas producidas por muerte de plantas jóvenes debido a doblado de cuello. Fuente: www.cals.ncsu.edu



Fallos en plántulas debidos a mal de los semilleros. Fuente: <http://aylinaydogdu.blogspot.com.es>

Nombre común:

Tristeza, seca o marchitez de hortalizas

Nombre científico:

Phytophthora capsici, *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora* spp.



Presencia

Canarias SI Marruecos SI

Cultivos afectados:

Pimiento, tomate, berenjena, calabaza, calabacín, pepino, melón, judía, habas, etc.

Síntomas y daños:

Tiene mucha incidencia en cultivos hortícolas de las familias de las solanáceas, cucurbitáceas y leguminosas. Es un hongo con carácter acuático y se dispersa bien en suelos encharcados y a través del agua de riego. Su sintomatología característica es la "seca en verde", es una marchitez rápida, sin que se produzca un amarillamiento previo. Pudiera confundirse con una deficiencia en agua y, aunque reguemos, los síntomas no desaparecen, pudiendo incluso agravarse.



Tristeza producida por *Phytophthora capsici* en pimiento. Fuente: www.phytophthora.pppmb.cals.cornell.edu

Muchas veces la parte baja de los tallos se ennegrece y muere impidiendo la circulación de savia. Si la entrada del hongo se realiza por vía radicular, este invade las raicillas y se produce el marchitamiento por falta de absorción.

Puede afectar a los frutos mediante salpicaduras, apareciendo pudriciones de color negro.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Realizar rotación con cultivos que no sean atacados por el hongo.
- Eliminación de restos del cultivo anterior.
- Utilizar plantas y semillas sanas o desinfectarlas.
- Tener especial atención con el riego y que no se produzcan encharcamientos.
- Plantar en caballones evitando la acumulación del agua en el tallo de la planta.
- Evitar salpicaduras en los tallos y frutos. Es preferible el riego por goteo.
- Al ser el agua de riego una fuente de propagación, se recomienda cubrir los estanques

para evitar la caída de inóculo.

- Realizar solarización y combinarla con biofumigación empleando crucíferas.
- Si se desea aplicar estiércol, que esté bien fermentado y exento de plagas.
- No cultivar en terrenos donde existan antecedentes de ataques graves.
- Evitar la propagación a través de maquinaria, animales, calzados, aperos, etc.

-CONTROL BIOLÓGICO:

En cuanto al control biológico, es conveniente realizar las medidas culturales expuestas. Además, se pueden utilizar de manera preventiva los hongos antagonistas *Trichoderma asperellum*, *Trichoderma gamsii*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma viride* o *Streptomy-*

ces griseoviridis. También existen bacterias como *Bacillus subtilis* o *Pseudomonas fluorescens* que pueden interferir con el hongo y disminuir su incidencia.

-CONTROL QUÍMICO:

Es una enfermedad que puede prevenirse, pero su curación resulta difícil, por lo que es importante tratar las plantas jóvenes y el suelo antes de establecer el cultivo, siempre con alguna formulación autorizada.



Tristeza producida por *Phytophthora* spp. en calabacín. Fuente: www.phytophthora.pppmb.cals.cornell.edu



Daños en fruto de tomate producido por *Phytophthora* spp. Fuente: www.agdev.anr.udel.edu

Nombre común:

Gomosis, podredumbre de cuello de los cítricos

Nombre científico:

Phytophthora citrophthora, *Phytophthora parasitica*, *Phytophthora* spp.



Presencia

Canarias SI Marruecos SI

Cultivos afectados:

Cítricos y frutales.

Síntomas y daños:

Los síntomas de esta enfermedad aparecen transcurridos varios meses desde la infección. Los árboles afectados suelen presentar falta de vigor y decaimiento. Los primeros síntomas en tronco y ramas principales no son visibles externamente ya que consisten en el oscurecimiento de los tejidos internos. Las zonas afectadas se deshidratan, separándose

la corteza, apareciendo debajo la madera ennegrecida, pero no muerta. En estas heridas se forman los típicos chancros, con bordes engrosados debido a que la planta intenta aislar el avance del hongo.

A medida que avanzan las infecciones, las lesiones comienzan a emitir exudaciones gomosas o resinosas de color ámbar, siendo ésta la principal forma de identificación.

Si el ataque pasa desapercibido, debido a que la base del tronco y las raíces están tapadas por el suelo, podemos intuir que el árbol está afectado si tiene brotes de escaso desarrollo y cada vez más débiles, frutos de pequeño tamaño y hojas de color verde amarillento y más puntiagudas.

En los frutos de cítricos produce el denominado aguado, una podredumbre de color gris



Exudaciones características en un árbol atacado por *Phytophthora* spp. Foto cedida por el ICIA, Felipe Siverio de la Rosa.

oscuro que más tarde se vuelve marrón, con un olor característico a rancio.

Las condiciones de encharcamiento del suelo, por lluvias o riegos excesivos, favorecen el desarrollo de *Phytophthora*. La mayor actividad parasitaria del patógeno se da con temperaturas medias de entre 18 y 24°C. Las infecciones en el tronco y las ramas son consecuencia de las salpicaduras, que diseminan los propágulos desde el suelo.

Mecanismos de control:

Para tener un control más eficaz de la enfermedad, deben combinarse los métodos culturales junto con los químicos.

-MEDIDAS CULTURALES:

- Evitar el encharcamiento de los suelos y tener un buen drenaje.
- Si el riego es por inundación, se rodearán los troncos con un caballón que evite el contacto con el agua. Si el riego es por goteo, separar los goteros del tronco.
- Evitar el uso de maquinaria y aperos que produzcan lesiones en el tronco.
- Evitar la compactación del terreno, pues dificulta el crecimiento de las raíces y asfixia a las mismas.
- No aportar materia orgánica en descomposición junto a la base del tronco.
- Realizar enmiendas orgánicas para aumentar la biodiversidad del suelo.
- Evitar periodos de sequía seguidos de riegos abundantes.
- Moderar la fertilización nitrogenada.



Daños de tejidos internos producidos por *Phytophthora* spp. tras quitar la corteza. Fuente: www.itp.lucidcentral.org

- Elegir patrones lo más resistentes posibles.
- Los injertos no deben ser bajos, pues las variedades productivas son más sensibles que el patrón y si entran en contacto con el agua pueden infectarse.
- En algunos casos es posible regenerar los árboles afectados mediante podas quirúrgicas y tratamientos fúngicos. Se deben limpiar las heridas llegando al tejido sano (1 cm de más desde la zona afectada) y aplicar polisulfuro de calcio u otro fungicida para evitar que vuelva a entrar el hongo.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Llevar a cabo medidas preventivas (culturales) ya que no hay unas medidas efectivas para controlar biológicamente esta enfermedad. En cualquier caso, aumentar la biodiversidad del suelo y emplear hongos y bacterias antagonistas como los citados para *Phytophthora* spp., podría tener efectos positivos.

-CONTROL QUÍMICO:

Los compuestos de cobre y Mancozeb son fungicidas de contacto efectivos frente a *Phytophthora* spp. Su acción es estrictamente preventiva, por lo que deben aplicarse directamente sobre el tronco y las ramas, con antelación al inicio de las infecciones. Los fungicidas sistémicos, Fosetil-AI y Metalaxil, presentan buena eficacia ya que al tener capacidad de transporte vascular (sistemia), pueden aplicarse por vía radicular a través del riego, y en el caso de Fosetil-AI, puede aplicarse también por vía foliar.



Daños en frutos, "aguado". Fuente: www.agroquimica.es

Nombre común:

Mildiu, tizón tardío, meada de perro, gota, chamusca, serenada

Nombre científico:

Phytophthora infestans



Presencia

Canarias SI Marruecos SI

Cultivos afectados:

Papa, tomate, berenjena, otras solanáceas y hortalizas.

Síntomas y daños:

Los síntomas más comunes son la aparición de pequeñas manchas circulares o irregulares, de aspecto aceitoso, en los bordes y en el ápice de las hojas. Estas van creciendo dando lugar a lesiones necróticas grandes de color marrón o negro, rodeadas de un halo amari-

lento. En el envés se desarrolla un micelio o fieltro blanquecino. Las hojas pueden acabar muriendo si no se controla.

En los tallos aparecen lesiones oscuras que los hacen frágiles, quebrándose fácilmente. En los tubérculos de papa se presentan áreas irregulares, hundidas, de color marrón o rojizas. Cuando se cortan aparecen pudriciones de color marrón café. En frutos como tomate, pimiento o berenjenas, aparecen pudriciones y manchas negras circulares que generalmente comienzan desde el pedúnculo.

La dispersión se realiza por lluvias y vientos, riegos por aspersión, rocíos y condensación. Por tanto las condiciones ambientales son importantísimas. Con alta humedad relativa (90%) y temperaturas entre 10°C y 25°C, suele dispararse la incidencia del hongo.



Daños producidos por *Phytophthora infestans* en hojas de papa. Foto cedida por Santiago Perera González, Cabildo Insular de Tenerife.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Utilizar siempre semillas y plántulas sanas, especialmente en papa.
- Existen variedades más o menos resistentes que soportan mejor el ataque del hongo y además en ellas la aplicación de fitosanitarios será menor.
- Eliminar todos los restos de cosecha, ramas, tubérculos de papa, frutos, etc.
- Evitar dosis altas de nitrógeno.
- Evitar encharcamientos, pues crean un microclima que favorece al hongo.
- En el caso de riego por aspersión, evitar hacerlo por la tarde y la noche, ya que permanecerá la humedad en las hojas más tiempo, facilitando la infección.
- No regar con mucho calor.
- Vigilar las condiciones meteorológicas y, si se suman altas humedades (95%) o lluvias, con temperaturas cercanas a los 15°C, dar tratamientos preventivos.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Aparte de las medidas culturales descritas, se puede emplear de manera preventiva azufre,

hidróxido cúprico, sulfato cuprocálcico y sulfato de cobre. Muchas maceraciones de plantas como ortiga, manzanilla, saúco, tomillo (timol) o cola caballo, tienen acción preventiva. Otros productos que se pueden utilizar son: aceites esenciales de cítricos (citronela), lecitina de soja, propóleo, polvo de sílice o el suero de leche, pulverizados sobre las hojas y tallos. Entre los organismos antagonistas tenemos los hongos *Trichoderma viride* o la bacteria *Pseudomonas fluorescens*.

-CONTROL QUÍMICO:

A la hora de elegir el fungicida a aplicar deben tenerse en cuenta las condiciones meteorológicas, estado vegetativo del cultivo y presencia de mildiu en parcelas cercanas.

En condiciones de alto riesgo se aconseja emplear fungicidas sistémicos, ya que tienen una mayor persistencia y poseen una acción preventiva y erradicante.

En condiciones de riesgo bajo y en épocas cercanas a la recolección, se recomiendan fungicidas de contacto que poseen acción preventiva y menor plazo de seguridad.



Daños por *Phytophthora infestans* en tubérculos de papa. Foto cedida por el ICIA, Felipe Siverio de la Rosa



Daños en tallos de tomate por *Phytophthora infestans*. Foto cedida por Santiago Perera González, Cabildo Insular de Tenerife.



Tomates atacados por *Phytophthora infestans*. Foto cedida por Belarmino Santos Coello, Cabildo insular de Tenerife.

Nombre común:

Tizón temprano de la papa o tomate, hierrillo, negrón

Nombre científico:

Alternaria solani

**Presencia**

Canarias SI Marruecos SI

Cultivos afectados:

Papa, tomate, pimiento, berenjena y demás solanáceas.

Síntomas y Daños:

Los daños que mejor se identifican son pequeñas manchas circulares de color café, frecuentemente rodeadas de un halo amarillo, que aparecen en las hojas. Estas podrían confundirse con mildiu, pero tienen la característica de poseer anillos concéntricos más oscuros. Generalmente las manchas aparecen en



las hojas más viejas y pasan después al resto. A medida que la enfermedad progresa puede atacar a los tallos y los frutos, produciendo manchas de color marrón oscuro y anillos concéntricos. En tubérculos produce lesiones superficiales oscuras, deprimidas, irregulares, rodeadas de bordes levantados, que no pudren el tubérculo pero deterioran su aspecto.

Tiene un rango de temperaturas muy amplio para su aparición, de 5°C a 35°C, por lo que el factor a tener en cuenta la humedad. Cuando se alternan noches húmedas seguidas de días soleados, suele dispararse la enfermedad.

Mecanismos de control:**-MÉTODOS CULTURALES:**

La mejor manera de manejar esta enfermedad es mediante un control preventivo ya que una vez establecida en el cultivo, es muy difícil controlar.



Daños de *Alternaria solani* en hojas de papa. Foto cedida por Santiago Perera González, Cabildo Insular de Tenerife.

•Inspeccionar los cultivos con frecuencia para localizar los primeros ataques.

•Sembrar en la estación seca, cuando la incidencia del tizón temprano es baja.

•La colocación de barreras rompevientos, como pastos altos o frutales, dificulta la dispersión del hongo por el aire.

•Evitar regar con aspersores ya que dejan humedad en las partes aéreas de las plantas. Se recomienda regar temprano, evitando hacerlo en las noches.

•Usar semillas, plántulas o tubérculos libres del patógeno.

•Rotaciones de cultivos con plantas de otras familias, como cereales o leguminosas, rompiendo así el ciclo del hongo y reduciendo el inóculo.

•Destruir todos los desechos de cosecha si hemos tenido esta enfermedad.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Teniendo en cuenta que la mejor medida es la prevención, utilizar materias como azufre, hidróxido cúprico, sulfato cuprocálcico y sulfato de cobre.

Los hongos *Trichoderma harzianum* o *Trichoderma viride*, así como la bacteria *Bacillus subtilis*, tienen acción antagonista frente a esta enfermedad.

El extracto de propóleo tiene un efecto preventivo aplicado antes de que aparezca el ataque. Los aceites esenciales de muchas plantas y maceraciones de estas, como de anís, ruda, albahaca, semillas de *Lupinus* spp., y casi todas las citadas para mildiu (*P. infestans*) se pueden utilizar para luchar biológicamente contra el hongo.

-CONTROL QUÍMICO:

Algunas recomendaciones son las mismas que las señaladas para mildiu (*P. infestans*). Emplear fungicidas de contacto para la prevención y en fechas cercanas a la cosecha. Cuando el hongo ya está más establecido, o incluso por prevención, se pueden emplear productos sistémicos o penetrantes.



Daños producidos en frutos de tomate. Fuente: www.pluska.sk/fotogaleria-zahradkar

Nombre común:
Oídios, cenizas

Nombre científico:
Oidium spp., *Erysiphe* spp., *Sphaerotheca* spp., *Leveillula* spp., *Blumeria* spp., *Uncinula* spp.



Presencia
Canarias SI Marruecos SI

Cultivos afectados:

Tomate, papa, berenjena, calabacín, pepino, melón, sandía, calabaza, cereales, frutales, papaya, viña, rosas, etc.

Síntomas y daños:

Dentro de las enfermedades que se denominan oídios o cenizas, encontramos muchas especies de hongos, algunas casi específicas de la planta a la que parasitan. Es una enfermedad muy importante en cucurbitáceas,



Manchas blanquecinas producidas por oídio en hojas de pepino *.

pero se puede decir que la mayoría de los cultivos sufren algún tipo de oidiosis.

Los síntomas más característicos son manchas pulverulentas de color blanco (cenizas) en la superficie de las hojas, tanto en el haz como en el envés. Al principio estas manchas pueden tener color amarillo. Puede atacar también a tallos, pecíolos e incluso frutos. Tiene especial incidencia en invernaderos, ya que la renovación del aire es menor y la humedad relativa, así como las temperaturas, suelen ser más altas. Las condiciones óptimas para el desarrollo del hongo son: T° 26°C y H.R. 70%.

Otro factor a tener en cuenta es que está presente en la vegetación adventicia, siendo esta la principal fuente de propagación.



Manchas blanquecinas producidas por oídio en hojas de tomate.
Foto cedida por José Ángel Reyes Carlos, Servicio de Sanidad Vegetal Gobierno de Canarias.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

- Eliminación de malas hierbas.
- Eliminar los restos de cultivos para que no sean una fuente de dispersión.
- Utilización de plántulas y semillas sanas.
- Eliminación de hojas viejas dañadas.
- Utilizar variedades resistentes en las que la incidencia es menor; se emplearán menos fungicidas.
- Vigilar las condiciones de temperatura y humedad; si se acercan a las óptimas para el hongo, realizar tratamientos preventivos.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Utilizar azufre y el sulfato de cobre como preventivos. Los hongos antagonistas *Trichoder-*

ma harzianum, *Trichoderma viride* o *Ampelomyces quisqualis*, se emplean para combatirlo.

Las maceraciones de plantas como ajo, canela, cola de caballo, manzanilla, hinojo o las pulverizaciones con leche diluida tienen un efecto favorable, evitando el establecimiento del hongo. La aplicación de bicarbonatos de sodio o potasio diluido en agua y jabón, tiene efecto preventivo.

-CONTROL QUÍMICO:

Una buena medida de control es la utilización de productos preventivos antes de que aparezca la enfermedad; una vez instalada hay que recurrir a productos sistémicos.



Manchas amarillentas producidas por oídio en hojas de pimiento
(*Fotos cedidas por Santiago Perera González, Cabildo Insular de Tenerife).

Nombre común:

Fusariosis, marchitez vascular, seca, mal de Panamá, Bayoud

Nombre científico:

Fusarium oxysporum f. sp.



Canarias

Presencia

SI Marruecos SI

Cultivos afectados:

Hortícolas, frutales, plátano, palmeras.

Síntomas y Daños:

Es un hongo que habita en el suelo, donde puede vivir muchos años y suele iniciar su infección a través de las raíces. Se denomina vascular porque se inserta en los vasos conductores de las plantas. Los síntomas dependen en parte del cultivo, pero generalmente en las plantas afectadas suele aparecer un amarilleamiento de las nerviaciones de las hojas, que acaba afectando a todo el limbo. En los tallos y peciolo se observan estrías necróticas que pueden estar acompañadas de exudaciones gomosas. Finalmente la planta muere. En ocasiones aparece un marchitamiento de la planta sin que se ponga amarilla, como en *Phytophthora* spp.

Cuando se seccionan los tallos o peciolo aparecen los vasos conductores con un color café, a veces en un solo lado de la sección. En algunas plantas, cuando comienza a atacar la enfermedad, se suele apreciar una marchitez lateral, es decir, sólo amarillea o se seca un lado de la planta o de la hoja. El encharcamiento y pH ácidos propician el establecimiento del hongo.

Mecanismos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

El control químico, una vez infectada la planta, es ineficaz o imposible, por lo que es impor-



Síntomas de *Fusarium* en plátano. Fuente: www.apsnet.org



Corte de pseudotallo atacado por *Fusarium* en plátano. Fuente: www.wararfarm.files.wordpress.com

Se pueden aplicar directamente organismos que ejerzan competencia como *Streptomyces griseoviridis*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma viride* o *Bacillus subtilis*.

Aplicar algunos extractos de plantas, como tomillo, aceite de neem o el propóleo, pueden frenar la proliferación del hongo.

-CONTROL QUÍMICO:

Una vez establecido el hongo es bastante complicado ejercer un control de la enfermedad. Aun así en la tabla se exponen algunas materias activas a utilizar.



Síntomas *Fusarium* en hojas de tomate. Fuente: www.ephytia.inra.fr



Corte de tallo atacado por *Fusarium* en tomatera. Fuente: www.ephytia.inra.fr

tante tomar medidas preventivas.

Algunas son:

- La rotación de cultivos.
- Utilizar semillas y plántulas certificadas y libres del hongo.
- Se deben eliminar las plantas enfermas y los restos de cosecha.
- Emplear solarización o métodos químicos de desinfección del suelo.
- En los casos que existan, utilizar patrones o plantas resistentes al hongo.
- Si se localizan plantas enfermas, deben eliminarse e intentar no arar ni remover demasiado esa tierra, aplicando cal agrícola en la zona donde estaba la planta.
- Desinfectar las herramientas de corte con una solución con lejía, alcohol, etc.
- Controlar los nematodos ya que pueden ser un agente de dispersión.

-CONTROL BIOLÓGICO:

El control biológico pasa principalmente por la aplicación de medidas culturales. Es recomendable aumentar la biodiversidad del suelo incorporando materia orgánica. De este modo la competencia entre microorganismos, así como la proliferación de hongos y bacterias antagonistas de *Fusarium* aumenta.

Nombre común:

Pudrición blanda, podredumbre gris, botrytis

Nombre científico:

Botrytis cinerea



Canarias

Presencia

SI Marruecos SI

Cultivos afectados:

Tomate, berenjena, calabacín, fresas, cebolla, lechugas, frutales, cítricos, viña, etc.

Síntomas y daños:

Es una de las enfermedades fúngicas más comunes, especialmente en invernadero, donde la humedad es alta, pero puede desarrollarse bien a bajas temperaturas. Es importante en cucurbitáceas, fresas y lechugas. Puede aparecer en semilleros o plántulas, provocando su muerte o impidiendo su emergencia. En hojas y frutos produce una podredumbre blanda y acuosa, en la que se observa el micelio gris del hongo.

En ataques severos penetra incluso en el interior del tallo de plantas adultas y las colapsa, provocando su muerte. Si se introduce en las flores las destroza y no llegan a fructificar. Aunque en el momento de la recolección de los productos agrícolas no se manifieste la presencia del hongo, puede aparecer en post-cosecha.

Métodos de control:

-MEDIDAS CULTURALES:

• Evitar las siembras demasiado densas donde la renovación de aire es baja, la humedad ambiental alta y se dan condiciones de baja luminosidad.



Daños producidos por *Botrytis* en lechuga. Fuente <http://stories.rbge.org.uk>



Daños producidos por *Botrytis* en calabacín. Fuente <http://edialogo.ning.com>



Daños en postcosecha de tomate producido por *Botrytis*.

- Utilizar siempre semillas y plántulas desinfectadas.
- Realizar solarización y biofumigación para reducir la presencia del hongo.
- Controlar en invernaderos los factores ambientales: renovación de aire, temperatura y riego, para evitar la condensación de agua en las plantas.
- No abusar del abonado nitrogenado pues favorece el desarrollo del hongo.
- Retirar los restos de cultivo y plantas afectadas por la enfermedad.
- Aplicación de cubiertas plásticas en invernadero con absorción de luz ultravioleta, ya que reducen la esporulación y la tasa de colonización del hongo.
- Realizar acolchados plásticos para evitar que determinados frutos, como las fresas, no toquen el suelo y entren en contacto con el hongo.
- En productos almacenados y susceptibles de sufrir *Botrytis*, se deben de vigilar las condensaciones y guardarlos en un ambiente lo más seco posible.
- También se pueden utilizar tratamientos post-cosecha para evitar pudriciones.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Aparte de las medidas culturales, existen hongos y bacterias antagonistas, como *Bacillus subtilis*, *Gliocladium roseum*, o *Trichoderma*. También se pueden emplear macerados de planta como ajeno, ortiga, cola de caballo, tomillo (timol) canela, salvia y té de compost, o incluso aceite de neem para reducir su incidencia.

-CONTROL QUÍMICO:

Ver tabla resumen de materias activas al final de este capítulo de hongos.

Nombre común:

Podredumbre blanca o gris, moho blanco, tizón

Nombre científico:

Sclerotinia sclerotiorum

**Presencia**

Canarias SI Marruecos SI

Cultivos afectados:

Lechuga, coles, fresas, girasol, tomate, zanahoria, judías, frutales y cítricos.

Síntomas y daños:

Puede afectar a plantas pequeñas en fase de semillero provocando la muerte de éstas o impidiendo su emergencia. Sobre la planta adulta produce un marchitamiento lento en las hojas, iniciándose generalmente en las más viejas y continuando hasta que toda la planta queda afectada. En tallos y hojas pueden aparecer un micelio algodonoso parecido a *Botrytis*. En éste se encuentran los esclerocios, gránulos de color negro, que son estructuras de resistencia y dispersión del hongo.

Su evolución siempre está muy condicionada por factores climáticos y de cultivo. El exceso de humedad, variaciones bruscas de temperatura, suelo excesivamente frío al plantar, aireación insuficiente y heridas, favorecen su aparición. La humedad relativa y temperaturas óptimas para su desarrollo son: 95% y 17°C y 23°C.

Al igual que *Botrytis*, causa daños en postcosecha y aparece en productos almacenados con infección latente, sobre todo si se guardan en ambientes húmedos.



Daños de *Sclerotinia* en tallos. Fuente: www.patologiavegetal.unlu.edu.ar



Daños de *Sclerotinia* en lechuga. Fuente: www.upload.wikimedia.org



Daños de *Sclerotinia* en coles. Foto cedida por José Ángel Reyes Carlos, Servicio de Sanidad Vegetal Gobierno de Canarias.

Mecanismos de control:**-MEDIDAS CULTURALES:**

- Realizar marcos de plantación espaciados cuando el cultivo es intensivo y el riesgo de que se produzca la enfermedad es elevado.
- Plantar en caballones para mejorar la aireación y disminuir el contacto del cultivo con el suelo mojado.
- Dar tratamientos preventivos desde el semillero hasta el final del cultivo en parcelas propensas a la enfermedad.
- Retirar y destruir los restos de la cosecha y las plantas con síntomas.
- Realizar acolchados, minimizando el contacto entre la planta y suelo.
- Rotación de cultivos con especies no susceptibles, como los cereales.
- Realizar barbecho.
- Eliminación de malas hierbas, ya que pueden ser hospedantes.
- Emplear la solarización y/o biofumigación para reducir el propágulo.

-CONTROL BIOLÓGICO:

Es un hongo para el que se han empleado desde hace tiempo microorganismos antagonistas, bien sean bacterias, como *Bacillus subtilis*, u hongos, como *Coniothyrium minitans*, *Trichoderma asperellum*, *T. gamsii*, *T. harzianum*, *T. viride* o *Gliocladium roseum*.

Algunas maceraciones y aceites esenciales de plantas como ajeno, cola de caballo, ortigas, tomillo, semillas de cítricos y té de compost, frenan la aparición del hongo. También se han obtenido resultados positivos con aceite de neem.

-CONTROL QUÍMICO:

Ver tabla resumen de materias activas al final del capítulo.

Nombre común:

Fumagina, negrilla, tizne

Nombre científico:

Capnodium spp., *Fumago* spp., *Limacinia* spp., etc.

**Presencia**

Canarias SI Marruecos SI

Descripción, síntomas y daños:

Citaremos este hongo ya que lo hemos nombrado como un daño secundario del ataque de algunas plagas. La fumagina se encuentra asociada a la presencia de insectos secretores de melaza, tales como pulgones, cochinillas o mosca blanca. Esta melaza se deposita sobre la superficie de tallos, hojas y frutos y en ella proliferan los hongos de las especies que se han citado, entre otras. Como consecuencia se forma una película de color negro que impide la entrada de los rayos solares, provocando el mal funcionamiento de la planta al dificultar el proceso de fotosíntesis. También

disminuye el intercambio gaseoso al taponar los estomas, por lo que infestaciones severas de fumagina retardan el crecimiento.

Aunque no se alimenta directamente de las plantas, los perjuicios que ocasiona son importantísimos. Los frutos u hojas manchadas se deprecian comercialmente y en muchos casos deben lavarse, lo que aumenta los gastos de producción.

Mecanismos control:

Aunque existen fungicidas que pueden emplearse para atacar al hongo directamente, lo que se quiere exponer en este apartado es que el manejo de la fumagina pasa por controlar los insectos que secretan la melaza.

Puede utilizarse además el lavado de la planta con agua a presión, bien sola o mezclada con jabones. Esto, aunque a veces no elimina del todo la negrilla, tiene un efecto sobre las colonias de insectos que la propician.



Negrilla en hojas y frutos de naranjo.



Negrilla en hojas de plátano.



Negrilla en frutos de plátano.

Materias activas recomendadas con acción fungicida:

DOBLADO DE CUELLO	PHYTOPHTHORA SPP.	MILDIU (PHYTOPHTHORA INFESTANS)	ALTERNARIA SOLANI
8-Hidroxiquinoleína	Etridiazol	Amisulbrom	Azoxistrobin
Azoxistrobin	Metalaxil	Azoxistrobin	Azufre
Benalaxil	Propamocarb	Azufre	Benalaxil
Ciflufenamid	Trichoderma asperillum + Trichoderma gamsii	Benalaxil	Bentiavalcarb isopropil
Cimoxanilo	Trichoderma harzianum + Trichoderma viride	Captan	Boscalida
Dazomet		Ciazofamida	Captan
Difenoconazol		Cimoxanilo	Ciflufenamid
Etridiazol		Clortalonil	Cimoxanilo
Fludioxonil	GOMOSIS	Dimetomorf	Clortalonil
Fluopicolida	Fosetil-Al	Fenamidona	Difenoconazol
Folpet	Hidróxido cúprico	Fluazinam	Famoxadona
Fosetil-Al	Mancozeb	Fluopicolida	Fludioxonil
Hidróxido cúprico	Metalaxil	Folpet	Fluopiram
Himexazol	Sulfato Cuprocálcico	Fosetil-Al	Folpet
Mancozeb		Hidróxido cúprico	Fosetil-Al
Maneb		Mancozeb	Hidróxido cúprico
Metalaxil		Mandipropamid	Iprodiona
Metam Potasio		Maneb	Mancozeb
Metiram		Metalaxil	Maneb
Miclobutanil		Metalaxil	Metalaxil
Oxicloruro de Cobre		Metiram	Metil Tiofanato
Propiconazol		Oxicloruro de Cobre	Metiram
Propineb		Piraclostrobin	Miclobutanil
Sulfato Cuprocálcico		Propamocarb	Oxicloruro de Cobre
Tebuconazol		Propineb	Oxido Cuproso
Tiram		Sulfato Cuprocálcico	Procloraz
Trichoderma harzianum + Trichoderma viride		Sulfato Tribásico de Cobre	Propineb
Trifloxistrobin		Zineb	Sulfato Cuprocálcico
		Zoxamida	Sulfato Tribásico de Cobre
			Tiram

OÍDIOS O CENIZAS		FUSARIUM OXYSPORUM	
Acetamidrid	Ampelomicis quisqualis	8-Hidroxiquinoleína	Azoxistrobin
Azoxistrobin	Azufre	Captan	Carbendazima
Boscalida	Bupirinato	Carboxina	Ditianona
Carbendazima	Carbonato de Hidrogeno de Potasio	Dodina	Epoxiconazol
Ciflufenamid	Ciproconazol	Etridiazol	Fludioxonil
Clortalonil	Difenoconazol	Folpet	Himexazol
Dimetomorf	Epoxiconazol	Imazalil	Iprodiona
Fenbuconazol	Fenpropimorf	Mancozeb	Maneb
Flutriafol	Fluxapiroxad	Metconazol	Metil Tiofanato
Kresoxim-Metil	Laminarin	Metil Tolclofos	Oxicloruro de Cobre
Mancozeb	Meptildinocap	Procloraz	Protioconazol
Metconazol	Metil Tiofanato	Streptomyces griseoviridis	Tebuconazol
Metiram	Metrafenona	Tiram	Trichoderma harzianum + Trichoderma viride
Miclobutanil	Oxicloruro de Cobre	Trifloxistrobin	Triticonazol
Penconazol	Piraclostrobin		
Polisulfuro De Calcio	Procloraz	BOTRYTIS	
Propiconazol	Proquinazid	Azoxistrobin	Bacillus subtilis
Quinoxifen	Tebuconazol	Boscalida	Captan
Tetraconazol	Triadimenol	Carbendazima	Carbonato de Hidrogeno de Potasio
Trichoderma harzianum + Trichoderma viride	Trifloxistrobin	Cimoxanilo	Ciprodinil
		Clortalonil	Dietofencar
		Fenhexamida	Fenpirazamina
		Fludioxonil	Fluopiram
		Folpet	Imazalil
		Iprodiona	Mancozeb
		Mepanipirim	Metil Tiofanato
		Piraclostrobin	Pirimetanil
		Procimidona	Procloraz
		Tebuconazol	Tiram
SCLEROTINIA SCLEROTIURUM			
Piraclostrobin	Azoxistrobin		
Bacillus subtilis	Boscalida		
Carboxina	Ciprodinil		
Coniothyrium minitans	Difenoconazol		
Fenhexamida	Fluopiram		
Himexazol	Iprodiona		
Metil Tiofanato	Metil Tolclofos		
Procimidona	Procloraz		
Protioconazol	Tebuconazol		
Tiram	Trichoderma asperillum + Trichoderma gamsii		
Trichoderma harzianum + Trichoderma viride			



Nombre común: Virosis



Presencia

Canarias Marruecos

Existen numerosos virus, algunos de los más importantes de cara a los cultivos de las zonas de estudio son los siguientes:



Síntomas y daños:

Las virosis son, después de los hongos, las enfermedades que más importancia tienen. La definición de un virus está en el límite de lo que podría considerarse vida y decir que se trata de microorganismos, no es del todo exacto, pero para este manual la definición no tiene interés. Son parásitos obligados y no pueden existir, ni multiplicarse, si no lo hacen utilizando las células de las plantas (en este caso) a las que atacan.

En cuanto a su sintomatología, hay que decir que muchas veces no es específica de los mismos, y puede confundirse con la de otros parásitos como hongos, insectos, nematodos, incluso con deficiencias nutricionales, por lo que su diagnóstico muchas veces es difícil y habría que hacer análisis moleculares para determinar su presencia.

Aun así muchos síntomas que presentan los virus podrían ser los siguientes:

- Aparición de clorosis y desviación del color normal de las hojas.
- Malformaciones en hojas, enrollado de los bordes y protuberancias.
- Mosaicos diversos, caracterizados por alternancia de zonas amarillas o verde claro oscuro, en contraste con el color normal de la hoja. También pueden aparecer anillos de color más claro o amarillos.
- Necrosis en las hojas.
- En los tallos pueden aparecer también decoraciones y estrías necróticas.
- En frutos, mosaicos, decoloraciones, anillos y protuberancias.

En las fotografías se pueden observar algunas de las sintomatologías citadas.

Las enfermedades causadas por virus son muy difíciles, o imposibles de eliminar, siendo las medidas preventivas las más eficaces. Una de las consecuencias más importantes de los virus es que reducen el rendimiento total de los cultivos.

Las formas que tienen de propagarse los virus son mediante vectores mecánicos o biológicos, de ahí la importancia de controlarlos. Estos vectores se exponen en la tabla elaborada, donde se citan además los principales cultivos a los que afectan.

Mecanismos de control:

Observando las causas de dispersión, se puede intuir las medidas preventivas:

- Todas las medidas que se han descrito para la erradicación de los vectores biológicos, tanto insectos, nematodos como hongos, deben aplicarse.
- Eliminación de las plantas con sintomatología de virus, para que no sean focos.
- Utilizar variedades resistentes o tolerantes, en cultivos en las que existan.
- Eliminar restos de cosecha, especialmente cuando se tenga ataque de virus.
- Desinfección del suelo mediante biofumigación y/o solarización.
- Limpieza de los elementos de corte y labranza.
- Se puede emplear termoterapia para desinfectar las semillas, o sumergirlas en agentes químicos.
- Eliminación de vegetación adventicia sobre todo *Solanum* spp. y *Nicotiana* spp.



Virus del mosaico amarillo del calabacín.



Virus de la cuchara en tomate.



Virus del mosaico del pepino en tomate.



Virus del mosaico del tomate en frutos.



Virus de la mancha necrótica del melón.



Virus del enrollado de la papa.



Virus de la mancha anular de la papaya.



Virus del amarilleo del tomate.



Virus del bronceado del tomate.

Fotografías cedidas por el Servicio de Sanidad Vegetal del Gobierno de Canarias, Ana Espino de Paz.

VIRUS	CULTIVOS AFECTADOS	VECTORES Y TRANSMISIÓN
Virus del mosaico del pepino dulce (PepMV-EU y PepMV-Ch-2).	Tomate, pepino dulce.	Mecánica, semillas, insectos polinizadores. Residuos vegetales en el suelo.
Virus del bronceado del tomate TSWV).	Tomate, pimiento, lechuga, asteráceas ornamentales, papaya, fresa, etc.	Thrips: <i>Frankliniella occidentalis</i> .
Virus del mosaico del pepino (CMV).	Tomate, pimiento, pepino, calabaza, sandía, melón, platanera, judía, etc.	Áfidos: <i>Aphis gossypii</i> , <i>Mizus persicae</i> y <i>Macrosiphum euphorbiae</i> .
Virus del mosaico del tomate (ToMV).	Principalmente tomate.	Mecánica, semillas, residuos vegetales.
Virus de la cuchara del tomate (TYLCSV y TYLCV).	Tomate, pimiento, judía.	Mosca blanca: <i>Bemisia tabaci</i> .
Virus del falso amarillo de la remolacha (BPYV).	Melón, pepino, sandía, calabaza, calabacín.	Mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i> .
Virus del torrao del tomate (ToTV).	Tomate.	Moscas blancas: <i>Bemisia tabaci</i> y <i>Trialeurodes vaporariorum</i> .
Virus del mosaico amarillo del calabacín (ZYMV).	Calabacín.	Áfidos: <i>Aphis gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i> y <i>Macrosiphum euphorbiae</i> .
Virus del enrollado de la papa (PLRV).	Papa.	Áfidos: <i>Aphis gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i> y <i>Macrosiphum euphorbiae</i> .
Virus del enanismo amarillo de las cucurbitáceas (CYSDV).	Melón, pepino, sandía, calabaza, calabacín.	Moscas blancas <i>Bemisia tabaci</i> y <i>Trialeurodes vaporariorum</i> .
Virus del amarilleo de las cucurbitáceas transmitido por pulgones (CABV).	Melón, pepino, sandía, calabaza, calabacín.	Áfidos: <i>Aphis gossypii</i> y <i>Myzus persicae</i> .
Virus de la mancha anular de la papaya (PRSV).	Papaya, calabaza, calabacín, pepino, sandía, melón.	Áfidos: <i>Aphis gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i> y <i>Macrosiphum euphorbiae</i> .
Virus X de la papa (PVX).	Tomate, pimiento, papa, etc.	Mecánica y semilla.
Virus Y de la papa (PVY).	Tomate, pimiento, papa, etc.	Áfidos: <i>Aphis gossypii</i> y <i>Myzus persicae</i> .
Virus del amarilleo del tomate (ToCV).	Tomate, pimiento.	Moscas blancas: <i>Bemisia tabaci</i> y <i>Trialeurodes vaporariorum</i> .
Virus de las estrías de la platanera (BSV).	Platanera.	Cochinillas y material vegetal.
Virus de la mancha necrótica del melón (MNSV).	Melón.	Hongo <i>Oidium radicale</i> y semillas.
Virus del mosaico II de la sandía (WMMV-II).	Calabacín, sandía, melón.	Áfidos: <i>Aphis gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i> y <i>Macrosiphum euphorbiae</i> .
Virus de la mancha amarilla del iris (IYSV).	Cebolla, puerro.	Trips: <i>Frankliniella occidentalis</i> , <i>Thrips tabaci</i> .
Virus del enanismo moteado de la berenjena (EMDV).	Tomate, pimiento, papa, berenjena, pepino.	Mecánica (injerto). Cicadélidos: <i>Anaceratogallia laevis</i> , <i>A. ribaut</i> y <i>Agallia vorobjevi</i> .
Virus del mosaico de la calabaza (SqMV).	Calabaza.	Semillas.
Virus del mosaico de la lechuga (LMV).	Lechuga.	Semillas. Áfidos: <i>Aphis gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i> y <i>Macrosiphum euphorbiae</i> .
Virus de la tristeza de los cítricos (CTV).	Cítricos en general.	Mecánica (injerto). Áfidos: <i>Toxoptera citricida</i> , <i>Toxoptera aurantii</i> , <i>Aphis gossypii</i> , y <i>Aphis spiraecola</i> .



Acevedo, E. 1995. *Biología y manejo de la polilla guatemalteca de la papa*. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado de Mérida. Venezuela.

Aguado, A. et al. 2014. *El virus del mosaico del tomate*. Informaciones técnicas. Dirección General de Alimentación del Gobierno de Aragón.

Aguado, A. et al. 2010. *La polilla del tomate. Tuta absoluta*. Informaciones técnicas. Dirección General de Alimentación del Gobierno de Aragón.

Asociación Amigos de la Tierra. 2004. *Manual básico para hacer compost. Proyecto Piloto de Compostaje Doméstico*. Madrid.

Aubert, C. 2010. *El huerto biológico*. Ed. Integral. Barcelona.

Bayer. 2008. *Principales especies de Ácaros en los cultivos de cítricos y su control*. Bayer CropScience S.L.

Bertrand, B. et al. 2008. *Plantas para curar plantas*. La Fertilidad de la Tierra Ediciones.

Bounfour, M. et al. 2005. *Biological traits of invasive insect species harmful to Moroccan agriculture*. Plant protection and plant health in Europe: introduction and spread of invasive species, held at Humboldt University, Berlin, Germany.

Bourarach, K. & Rohi, L. 1996. *Dynamique des populations de deux Noctuidae sur cotonnier, luzerne et maïs au Tadla*. Actes Inst. Agron. Vet. (Maroc). Vol. 16 (4).

Bueno, M. 2010. *Cómo hacer un buen compost. Manual para horticultores ecológicos*. La Fertilidad de la Tierra Ediciones. Navarra.

Bueno, M. 2006. *El huerto familiar ecológico. La gran guía práctica del cultivo natural*. Editorial Integral. Barcelona.

Cabello, T. y Hernández, M. 1988. *Actividad de alimentación de las larvas de Agrotis segetum (Denis y Schiffermüller) y A. ipsilon (Hufnagel) (Lepidoptera: Noctuidae) y niveles de daños en maíz*. Bol. San. Veg. Plagas, 14.

Cánovas, A. et al. 1993. *Tratado de agricultura ecológica*. Cuadernos Monográficos nº 23, Dpto. Ecología y Medio Ambiente del Instituto de Estudios Almerienses de la Diputación de Almería.

Castellanos, L. et al. 2011. *Incidencia de Phytophthora spp. en papa (Solanum tuberosum L.) en la empresa de cultivos varios de horquita*. Rev. Protección Veg. Vol. 26, Nº 2.

Claps, L. et al. 2001. *Catálogo de las Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) exóticas de la Argentina, Brasil y Chile*. Rev. Soc. Entomol. Argent. 60 (1-4).

Cuéllar, M. y Morales, F. 2006. *La mosca blanca Bemisia tabaci (Gennadius) como plaga y vectora de virus en frijol común (Phaseolus vulgaris L.)*. Revista Colombiana de Entomología 32 (1).

Díez, M. et al. 2010. *Biodesinfección de suelos y manejo agronómico*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Secretaría General Técnica.

Domínguez, G. et al. 2002. *Diseño y manejo de la diversidad vegetal en agricultura ecológica*. Cuadernos de agricultura ecológica, Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE) y PHYTOMA-España S.L., Valencia.

Elad, Y. et al. 2007. *Effect of microclimate on Leveillula taurica powdery mildew of sweet pepper*. Phytopathology, 97.

El Akel, M. et al. (Eds.). 2001. *Protection intégrée en culture de tomates sous serre*. Direction de la Protection des Végétaux, des Contrôles Techniques et de la Répression des Fraudes. Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Eaux et Forêts. Royaume du Maroc.

El Guennouni, S. 2013. *Inventaire quantitative et incidence des ennemis naturels associés à la Cochenille blanche Parlatoria blanchardi Targioni-Tozzetti (Homoptera: Diaspididae) et à la Pyrale des dattes Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) dans les oasis de la vallée du Drâa*. Travail de fin

d'études. IAV Hassan II - Complexe Horticole d'Agadir

El Moubariki, Y. 2005. *Evaluation d'une stratégie de lutte autocide contre la cératite et conduite de traitements chimiques contre la mineuse des pousses des agrumes et le criquet pèlerin*. Thèse. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc. 123 pp.

El Otmani, M. and Zouhri, H. 2004. *Citriculture in Morocco: Current Situation and Challenges*. Proc. Xth International Citrus Congress, Agadir, Morocco.

Espino, A. et al. 2012. *Detección y diagnóstico de la virosis en los principales cultivos de Canarias*. Revista de divulgación agropecuaria. Granja, nº 19. Cabildo de Gran Canaria.

Fernández, M., et al. 2013. *Aplicación de plaguicidas. Nivel básico*. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Sevilla.

Flórez, J. 2009. *Agricultura ecológica. Manual y guía didáctica*. Ediciones Mundiprensa.

Fontanet, X. y Vila, P. 2014. *Plagas y enfermedades en hortalizas y frutales ecológicos. Prevenir identificar y tratar con métodos ecológicos*. La Fertilidad de la Tierra Ediciones.

Frápolti, E. 2000. *Los Nemátodos Fitoparásitos*. Servicios de publicaciones y divulgación. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

Gallardo, A. et al. 2005. *Biología y enemigos naturales de Tetranychus urticae en pimentón*. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica), nº 74.

García, F. y González, J. 1999. *Biological control of Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidae) with naturally occurring predators in strawberry plantings in Valencia, Spain*. Experimental and Applied Acarology, 23.

García-Mari, F. 2012. *Plagas de los cítricos. Gestión integrada en países de clima mediterráneo*. Editorial Phytoma-España.

GMR Canarias. 2014. *Trabajos de Investigación para la conservación y sostenibilidad de los palmerales marroquíes y canarios*. Proyecto Palmera. Gestión del Medio Rural de Canarias, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias e Instituto Agrónomo y Veterinario Hassan II.

GMR Canarias. 2008. *La polilla del tomate (Tuta absoluta Meyrick)*. Hojas divulgativas. Gestión del Medio Rural de Canarias, Consejería de Agricultura Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias y Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

Gobierno de Canarias. 2007. *Tomate. Control Integrado*. Consejería de Agricultura Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias, Gestión del Medio Rural de Canarias y Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

Gómez, Y. y Rodríguez, C. 1995. *Actividad de Liriomyza huidobrensis de acuerdo a las diversas horas del día y tipos de muestreo en relación a la fenología del cultivo de papa (Solanum tuberosum)*. Agronomía mesoamericana, vol. 6.

González, A. 2003. *Trioza erytreae (Del Guercio 1918): nueva plaga de los cítricos en Canarias*. Phytoma-España, nº 153

González, A. et al. 2013. *Alternativas para el manejo de Damping off en plántulas de tomate Lycopersicon esculentum Mill (L, 1753) (Solanales: Solanaceae)*. Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan, 1(1).

Granara, M. 2009. *Dysmicoccus de la Región Neotropical (Hemiptera: Pseudococcidae)*. Rev. Soc. Entomol. Argent. Vol. 68. Nº 1-2.

Gutiérrez, L. et al. 1999. *Distribución de la puesta de Frankliniella occidentalis (Pergande) (Thys: Thripidae) en plantas de pimiento*. Bol. San. Veg. Plagas, 25.

Hernández, E. et al. 2008. *Ensayo de eficacia de productos fitosanitarios en el control de la cochinilla algodonosa (Dysmicoccus grassii Leonardi) en el cultivo de la platanera*. Informe técnico. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife, Instituto Canario de Investigaciones



Agrarias y Asociación de Organizaciones de Productores de Plátanos de Canarias.

Hernández, E. et al. 2010. *La araña cristalina del aguacate. Identificación, biología, daños y control.* Información Técnica. Cabildo de Tenerife, Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural.

Hoy, M. et al. 2007. *Citrus leafminer, Phyllocnistis citrella (Lepidoptera: Gracillariidae), and natural enemy dynamics in Central Florida during 2005.* Florida Entomologist, 90 (2).

Hristova, H. 2014. *Estudio de enemigos naturales de Trioza erytrae (Del Guercio) en Canarias.* Trabajo Fin de Máster. Universidad Miguel Hernández de Elche.

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. 2015. *Gestión Integrada de Plagas y Enfermedades en Cítricos.* 2015.

Infante, D. et al. 2009. *Mecanismos de acción de Trichoderma frente a hongos fitopatógenos.* Rev. Protección Veg. Vol. 24 Nº 1.

Jacas, J. y Urbaneja A. (Editores). 2008. *Control biológico de plagas agrícolas.* Editorial Phytoma-España.

Lamovsek, J. et al. 2013. *Biological Control of Root-Knot Nematodes (Meloidogyne spp.): Microbes against the Pests.* Acta agriculturae Slovenica, 101 (2).

Lopez-Cepero, M. y Piedra, A. 2014. *Guía para la gestión integrada de plagas en platanera.* Cuaderno divulgativo nº 2. COPLACA.

Lumsden, R y Lock, J. 1989. *Biological control of damping-off caused by Pythium ultimum and Rhizoctonia solani with Gliocladium virens in soilless mix.* Phytopathology, 79.

MAGRAMA. Secretaría General Técnica. 2014. *Guía de gestión integrada de plagas. Cítricos.* Martín, A. y Llorens, J. (Coord.). Centro de publicaciones del MAGRAMA.

Manzano, F. et al. 1995. *Aleurodicus dispersus Russell (Homoptera, Aleurodidae) una «mosca blanca» de importancia económica en Canarias, con especial referencia a la isla de Tenerife.* Bol. San. Veg. Plagas, 21.

MARM. Secretaría General Técnica. 2015. *Guía de buenas prácticas para la mezcla en campo de productos fitosanitarios.* Centro de Publicaciones del MARM.

Márquez, L. 2008. *Buenas prácticas agrícolas en la aplicación de fitosanitarios.* Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones.

Martínez, F. 2003. *Biología y control del cotonet Planococcus citri (Homoptera: Pseudococcidae) en huertos de cítricos.* Tesis Doctoral. Departamento de Ecosistemas Agroforestales. Universidad Politécnica de Valencia.

Mazzuferi, V. et al. 2011. *Abundancia y riqueza específica de pulgones (Hemiptera: Aphididae) y sus parasitoides en diferentes genotipos y estados fenológicos del garbanzo.* Agriscientia. Vol XXVIII (2).

Méndez, C. 2005. *Guía de lucha contra las plagas de la platanera.* Servicio técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Área de Aguas y Agricultura. Cabildo de Tenerife.

Moustafa, M. 2012. *Host plant, distribution and natural enemies of the red date scale insect, Phoenicococcus marlatti (Hemiptera: Phoenicococcidae) and its infestation status in Egypt.* The Journal of Basic & Applied Zoology, 65.

Neumann, C. y Lundstedt, J. 2012. *Antecedentes generales del Tizón Tardío (Phytophthora infestans) en el cultivo de papa.* Boletín técnico nº4. ASP-Chile.

Noguera, V. et al. 2003. *Ciclo biológico, dinámica poblacional y enemigos naturales de Saissetia oleae Olivier (Homoptera: Coccidae), en olivares del Alto Palancia (Castellón).* Bol. San. Veg. Plagas, 29.

Núñez, E. et al. 1992. *Coccinélidos (Col.: Coccinellidae) depredadores de pulgones (Hom. Aphididae) sobre plantas cultivadas de León.* Bol. San. Veg. Plagas, 18.

Panis, A. 1977. *Bioecología de la cochinilla común de los agrios en la región mediterránea (Homoptera,*

Coccidea, Coccidae). Bol. Serv. Plagas, 3.

Peña, M. 1988. *Primeras experiencias de lucha biológica contra Liriomyza trifolii (Burg.) (Dipt., Agromyzidae) con Diglyphus isaea (Walk.) (Hym., Eulophidae) en las Islas Canarias.* Bol. San. Veg. Plagas, 14

Perera, S. et al. 2014. *Plagas y Enfermedades del Manzano en Tenerife.* Información Técnica. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife.

Perera, S. y Pérez, E. 2010. *La psila africana de los cítricos.* Información Técnica. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife.

Perera, S. et al. 2009. *Ensayo de eficacia de productos fitosanitarios en el control de la lagarta (Chrysodeixis chalcites) en el cultivo de la platanera.* Informe técnico. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife e Instituto Canario de Investigaciones Agrarias.

Ramos, C. et al. 2015. *Platanera. Gestión Integrada de Plagas.* Instituto Canario de investigaciones Agrarias (ICIA), Asociación de Organizaciones de Productores de Plátano de Canarias (ASPROCAN) y Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife.

RD 1311/2012, de 14 de septiembre, *por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.* Boletín Oficial del Estado, 14 de septiembre de 2012, núm. 223, pp. 65127-65171. España

Rodríguez, F. 2011. *El oídio en Viña.* Información Técnica. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife.

Salas, J. et al. 1993. *Biología y hábitos de vida de Thrips tabaci Lindeman thysanoptera: thripidae en cebolla Allium cepa L.* Agronomía Tropical. 43 (3-4). Entomotropica, 17 (2).

Sánchez, J. et al. 2002. *Ciclo biológico del minador de la hoja de los cítricos Phyllocnistis citrella Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) en naranja (Citrus sinensis (L.) Osbeck).*

Santos, B. y Melián, V. 2007. *Control de la mosca blanca en plantaciones jóvenes de tomate.* Información Técnica. Cabildo Insular de Tenerife.

Sepúlveda, P. et al. 2010. *Manejo de la mosquita blanca del tabaco (Bemisia tabaci), principal vector de virus en tomates del valle de Azapa.* Informativo nº 14. Instituto de investigaciones agropecuarias. Gobierno de Chile.

Sosa, M. 2013. *Guía para el reconocimiento de enfermedades en el cultivo de Tomate.* Estación Experimental Agropecuaria El Colorado. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Talavera, M. 2003. *Manual de nematología agrícola. Introducción al análisis y al control nematológico para agricultores y técnicos de agrupaciones de defensa vegetal.* Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno Balear.

Téllez, M. et al. 2010. *Guía ilustrada de plagas y enemigos naturales en cultivos hortícolas en invernadero.* Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

Trujillo, E. y Perera, S. 2011. *Estudio comparativo de dos feromonas sexuales y de dos tipos de trampas para la captura de adultos de la polilla guatemalteca de la papa (Tecia solanivora).* Informe técnico. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo Insular de Tenerife.

Vallés, J. 2014. *Compostar en casa. Manual para fabricar abono con residuos del hogar.* Ediciones del Serbal. Barcelona.

Van del Blom, J. et al. 2011. *Control de Tuta absoluta mediante medidas culturales.* Edita Fundación Cajamar.

Zamudio, P. y Claps, L. 2005. *Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) asociadas a frutales en la Argentina.* Neotropical Entomology 34 (2).





Socios canarios



INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE CANARIAS



Gobierno
de Canarias

Socios marroquies



Colaboradores



Ayuntamiento de
Santa María de Guía



Ayuntamiento de la
Villa de Tegueste