

# GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS

## TABACO



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE

# GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS TABACO



Madrid, 2015

## AGRADECIMIENTOS

**En la elaboración de la Guía de Gestión Integrada de Plagas para el cultivo de Tabaco han participado las siguientes personas:**

### Coordinadores

Ángel Martín Gil

*SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal.  
MAGRAMA*

Esther Verdejo Alonso

*Servicio de Sanidad Vegetal  
Gobierno de Extremadura*

### Colaboradores

Alicia López Leal

*SG Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial  
MAGRAMA*

Andreu Taberner Palau

*Servicio de Sanidad Vegetal  
Generalitat de Catalunya*

Inocencio Blanco Martín

*Centro Tecnológico Alimentario de Extremadura  
(CTAEX)  
Badajoz*

Jose Antonio Pérez Pérez

*Servicio de Sanidad Vegetal  
Gobierno de Extremadura*

Maria Jesús Arévalo Jiménez

*SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal  
MAGRAMA*

Ricardo Gómez Calmaestra

*SG de Medio Natural  
MAGRAMA*

---

Fotos generales: Inocencio Blanco Martín (Portada, Capítulos 1, 3, 4 y 6), Esther Verdejo Alonso (Índice, Capítulos 2 y 5, Anexo I), Jon Etxebarrieta Apraiz (Portadilla y Anexo II)



MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE

#### Edita:

© Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente  
Secretaría General Técnica  
Centro de Publicaciones

Distribución y venta:  
Paseo de la Infanta Isabel, 1  
28014 Madrid  
Teléfono: 91 347 55 41  
Fax: 91 347 57 22

#### Diseño, maquetación, impresión y encuadernación:

Taller del Centro de Publicaciones del MAGRAMA

NIPO: 280-15-191-3 (Línea)

INIPO: 280-15-190-8 (Papel)

ISBN: 978-84-491-0054-3

Depósito Legal: M-33430-2015

Tienda virtual: [www.magrama.es](http://www.magrama.es)  
[centropublicaciones@magrama.es](mailto:centropublicaciones@magrama.es)

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

**Datos técnicos:** Formato: 29,7x21 cm. Caja de texto: 25,1x17 cm. Composición: Una columna. Tipografía: Avenir Next LT Pro a cuerpo 11. Encuadernación: Fresado. Papel: Igloo Silk de 115 gramos. Cubierta en estucado semimate de 250 gramos. Tintas: 4.

En esta publicación se ha utilizado papel libre de cloro de acuerdo con los criterios medioambientales de la contratación pública.

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN .....   | 5  |
| 2. ASPECTOS GENERALES .....   | 9  |
| 3. PRINCIPIOS PARA LA APLICACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS .....          | 13 |
| 4. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA ZONAS DE PROTECCIÓN .....                             | 17 |
| 5. LISTADO DE PLAGAS .....  | 21 |
| 6. CUADRO DE ESTRATEGIA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS .....                      | 25 |
| ANEXO I. Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección ..... | 33 |
| ANEXO II. Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección .....  | 37 |
| ANEXO III. Fichas de plagas .....   | 41 |



***INTRODUCCIÓN***





## La Gestión Integrada de Plagas (GIP) y la Sanidad Vegetal

La publicación de las guías de Gestión Integrada de Plagas, consensuadas a nivel nacional, supone un paso adelante en la sanidad vegetal de los cultivos españoles, y viene a enriquecer el marco normativo definido por el Reglamento (CE) nº 1107/2009 y la Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y Consejo. La filosofía subyacente aboga por una incorporación de los aspectos medioambientales en todas las facetas de la actividad humana. La producción agrícola no es una excepción a esta regla.

La Directiva 2009/128/CE tiene como objetivo reducir los riesgos y efectos del uso de plaguicidas en la salud humana y el medio ambiente, y el fomento de la gestión integrada de plagas y de planteamientos o técnicas alternativas, como las alternativas no químicas a los plaguicidas.

El Real Decreto 1311/2012 hace suyas estas metas y recoge a la GIP como el primero de los siete capítulos técnicos para la consecución del uso sostenible de los productos fitosanitarios. A tal efecto, el RD contemplaba la realización de un Plan de Acción Nacional que establece un cronograma de actuaciones además de los objetivos cuantitativos, metas y medidas necesarias para garantizar el objetivo general.

Uno de los objetivos del Plan de Acción Nacional es la elaboración de las guías de cultivo para la correcta implementación de la GIP. Aunque esta guía no debe entenderse como un instrumento único para implementar la GIP, su seguimiento garantiza el cumplimiento de la obligación de gestionar las plagas de forma integrada.

La guía se inicia recogiendo, en el apartado 2, las consideraciones generales que deberán tenerse en cuenta para la correcta aplicación de la Gestión Integrada de Plagas, Enfermedades y Malas Hierbas.

En el siguiente apartado se describen los principios generales para la correcta implementación de la Gestión Integrada de Plagas, los cuales son la única obligación recogida por el anexo III de la Directiva 2009/128/CE en materia de GIP.

Para lograr una reducción del riesgo en zonas específicas se han elaborado las medidas específicas para zonas sensibles y espacios naturales señaladas en el apartado 4. La determinación de la sensibilidad de cada zona se ha realizado mediante la asignación de un nivel de protección a cada zona ponderando las amenazas individuales: información de especies protegidas y vulnerables, zonas definidas dentro de la Red Natura, zonas de uso agrícola y masas de agua. De ahí se diferencian tres grandes estratos: zonas no agrícolas, zonas periféricas (con bajo riesgo) y zonas de protección (con alto riesgo). La batería de medidas propuestas son recomendaciones a tener en cuenta para las zonas de protección.

El pilar fundamental de la guía es el cuadro de estrategia recogido en el apartado 6. Este documento se ha elaborado considerando que los destinatarios principales de esta guía son los productores que se encuentran exentos de la obligación de contratar a un asesor fitosanitario, al que se le presupone experiencia en la gestión de la problemática sanitaria. La presente guía pretende ser un escaparate de las medidas alternativas existentes a los medios de control químico, dejando atrás la forma convencional de abordar los problemas fitosanitarios, y acercando todo el conocimiento agronómico que se encuentra latente en materia de GIP.

Entender que los principales consultores de las guías son los productores no quiere decir que los asesores no puedan ser usuarios de las mismas. Para acercar la guía a los asesores, la información recogida en el cuadro de estrategia es ampliada en las fichas de plagas recogidas en el Anexo. Estas fichas facilitan la identificación de la plaga mediante fotografías y añaden información de carácter técnico. Adicionalmente, se ha recogido un apartado de bibliografía para aquellos cuya curiosidad no haya sido satisfecha.

Como conclusión, está en nuestra mano –como administración– y en el apoyo y esfuerzo de todos –como sector– el hacer que la GIP no sea contemplada como una carga más para la producción agrícola, sino todo lo contrario, como un ámbito de mejora de la gestión de las explotaciones y un aumento de la competitividad a partir del aprovechamiento de sus ventajas de índole económico, social y medioambiental.



---

***ASPECTOS GENERALES***

---





## Aspectos generales de la Gestión Integrada de Plagas

Para la aplicación de la Gestión Integrada de Plagas, Enfermedades y Malas Hierbas, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones generales:

1. En el control de plagas, enfermedades y malas hierbas se antepondrán, siempre que sea posible, los métodos biológicos, biotecnológicos, culturales y físicos a los métodos químicos. Estos métodos se utilizarán en el marco de estrategias que incluyan todos los aspectos de la explotación y del sistema de cultivo que favorezcan su control.
2. La evaluación del riesgo de cada plaga, enfermedad o mala hierba podrá realizarse mediante evaluaciones de los niveles poblacionales, su estado de desarrollo y presencia de fauna útil, fenología del cultivo, condiciones climáticas u otros parámetros de interés, llevadas a cabo en las parcelas sobre las que se ha de decidir una actuación. En el caso de cultivos que se realicen de forma similar en diversas parcelas, se podrá establecer que la estimación del riesgo se realice en unidades territoriales homogéneas mayores.
3. La aplicación de medidas directas de control de plagas y malas hierbas sólo se efectuará cuando los niveles poblacionales superen los umbrales de intervención, en el caso de que estos se encuentren fijados. Salvo en los casos de intervenciones preventivas, las cuales deberán ser justificadas en cualquier caso.
4. En caso de resultar necesaria una intervención con productos químicos, las materias activas a utilizar se seleccionarán siguiendo el criterio de elegir aquellas que proporcionen un control efectivo y sean lo más compatibles posible con organismos no objeto de control, evitando perjudicar a controladores naturales de plagas y a insectos beneficiosos como las abejas. Deberán presentar el menor peligro posible para humanos, ganado y generar el menor impacto para el medio ambiente en general.

Además se tomarán las medidas oportunas para afectar lo menos posible a la biodiversidad, protegiendo la flora y la fauna en las inmediaciones de las parcelas. Las aplicaciones se realizarán con el equipo necesario y las condiciones climáticas adecuadas y evitando días lluviosos para minimizar riesgo de derivas de los productos fuera de las zonas a tratar.

En todo caso, sólo podrán utilizarse en cada momento productos autorizados para el uso pretendido inscritos en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (<http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fitosanitarios/fitos.asp>), y aprobados expresamente para el cultivo en que se apliquen.

5. La aplicación de productos químicos se efectuará de acuerdo con sistemas de predicción y evaluación de riesgos, mediante las dosis, número y momento de la aplicación autorizados, tal y como se refleja en las etiquetas, siguiendo las recomendaciones e instrucciones dictadas por el asesor.
6. Se conservará un listado actualizado de todas las materias activas que son utilizadas para cada cultivo y en cada parcela y/o recinto SIGPAC. Este listado deberá tener en cuenta cualquier cambio en la legislación sobre fitosanitarios.
7. La presencia de residuos deberá minimizarse mediante cumplimiento estricto de los plazos de seguridad, para los que se encuentra autorizado el producto.
8. Con objeto de disminuir el riesgo de la contaminación proveniente de los restos de fitosanitarios que quedan en los envases de productos líquidos, se efectuará un triple enjuagado de los mismos después de su empleo. El agua de enjuagado se añadirá al tanque de aplicación.
9. En el caso de que quede líquido en el tanque por un exceso de mezcla, o si hay tanques de lavado, éstos deben aplicarse sobre el mismo cultivo, siempre que no supere la cantidad de materia activa por hectárea permitida en la autorización del producto. No obstante, cuando estén disponibles, se dará preferencia a la eliminación de estos restos mediante instalaciones o dispositivos preparados para eliminar o degradar residuos de productos fitosanitarios, según lo dispuesto en el artículo 39 del Real Decreto 1311/2012. En el caso de no poder cumplir estas exigencias, se deberán gestionar por un gestor de residuos debidamente autorizado.
10. Los fitosanitarios caducados solamente pueden gestionarse mediante un gestor de residuos autorizado. Los envases vacíos deben entregarse a los puntos de recogida del sistema colectivo que los ampara o al punto de venta, previamente enjuagados tres veces cuando se trate de productos líquidos.

11. La maquinaria utilizada en los tratamientos fitosanitarios se someterá a revisión y calibrado periódico todos los años por el titular, así como a las revisiones oficiales establecidas en las disposiciones vigentes en la materia.
12. Los volúmenes máximos de caldo y caudal de aire en los tratamientos fitosanitarios se ajustarán a los parámetros precisos, teniendo en cuenta el estado fenológico del cultivo para obtener la máxima eficacia con la menor dosis.
13. Con objeto de reducir la contaminación de los cursos de agua se recomienda establecer y mantener márgenes con cubierta vegetal a lo largo de los cursos de agua/canales.
14. Con objeto de favorecer la biodiversidad de los ecosistemas agrícolas (reservorios de fauna auxiliar) se recomienda establecer áreas no cultivadas en las proximidades a las parcelas de cultivo.
15. Prácticas prohibidas:
  - Utilización de calendarios de tratamientos, al margen de las intervenciones preventivas debidamente justificadas.
  - Abandonar el control fitosanitario antes de la finalización del ciclo vegetativo del cultivo.
  - El vertido, en el agua y en zonas muy próximas a ella, de líquidos procedentes de la limpieza de la maquinaria de tratamiento.
  - Aplicar productos fitosanitarios en condiciones meteorológicas desfavorables.

---

***PRINCIPIOS PARA LA APLICACIÓN DE LA  
GESTION INTEGRADA DE PLAGAS***

---





## Principios para la aplicación de la Gestión Integrada de Plagas, Enfermedades y Malas Hierbas

De acuerdo con el anexo I del Real Decreto 1311/2012, los principios generales para la Gestión Integrada de Plaga, serán:

- a) La prevención o la disminución de poblaciones de organismos nocivos hasta niveles no perjudiciales debe lograrse o propiciarse, entre otras posibilidades, especialmente por:
  - rotación de los cultivos,
  - utilización de técnicas de cultivo adecuadas (por ejemplo en cultivos herbáceos: técnica de la falsa siembra, fechas, densidad y profundidad de siembra, sistema adecuado de laboreo, ya sea convencional, mínimo laboreo o siembra directa; y en cultivos arbóreos: sistemas de plantación, fertilización, poda y aclareo adecuados),
  - utilización de material de siembra o plantación certificado libre de agentes nocivos,
  - utilización, cuando proceda, de variedades resistentes o tolerantes a los biotipos de los agentes nocivos predominantes, así como de simientes y material de multiplicación normalizados,
  - utilización de prácticas de fertilización, enmienda de suelos y riego y drenaje equilibradas,
  - prevención de la propagación de organismos nocivos mediante medidas profilácticas (por ejemplo, limpiando periódicamente la maquinaria y los equipos, desinfectando herramientas, o cuidando el tránsito de aperos, maquinaria y vehículos entre zonas afectadas y no afectadas),
  - protección y mejora de los organismos beneficiosos importantes, por ejemplo con medidas fitosanitarias adecuadas o utilizando infraestructuras ecológicas dentro y fuera de los lugares de producción,
  - sueltas o liberaciones de dichos organismos beneficiosos en caso necesario.
- b) Los organismos nocivos deben ser objeto de análisis preventivo y seguimiento durante el cultivo mediante métodos e instrumentos adecuados, cuando se disponga de ellos. Estos instrumentos adecuados deben incluir la realización de observaciones sobre el terreno y sistemas de alerta, previsión y diagnóstico precoz, apoyados sobre bases científicas sólidas, así como las recomendaciones de asesores profesionalmente cualificados.
- c) Se debe procurar conocer el historial de campo en lo referente a los cultivos anteriores, las plagas, enfermedades y malas hierbas habituales y el nivel de control obtenido con los métodos empleados. Sobre la base de los resultados de esta vigilancia, los usuarios profesionales deberán tomar decisiones sobre las estrategias de gestión integrada a seguir, incluyendo la aplicación de medidas fitosanitarias y el momento de aplicación de ellas. Cuando sea posible, antes de efectuar las medidas de control deberán tenerse en cuenta los niveles umbral de los organismos nocivos establecidos para la región, las zonas específicas, los cultivos y las condiciones climáticas particulares.
- d) Los métodos biológicos, físicos y otros no químicos deberán preferirse a los métodos químicos. En todo caso, se emplearán de forma integrada con los productos fitosanitarios cuando no permitan un control satisfactorio de las plagas.
- e) Los productos fitosanitarios aplicados deberán ser tan específicos para el objetivo como sea posible, y deberán tener los menores efectos secundarios para la fauna auxiliar, la salud humana, los organismos a los que no se destine y el medio ambiente, de acuerdo con lo dispuesto entre los artículos 30 y 35 del Real Decreto 1311/2012.
- f) Los usuarios profesionales deberán limitar la utilización de productos fitosanitarios y otras formas de intervención a los niveles que sean necesarios, por ejemplo, mediante la optimización de las dosis, la reducción de la frecuencia de aplicación o mediante aplicaciones fraccionadas, teniendo en cuenta que el nivel de riesgo que representan para la vegetación debe ser aceptable, que no incrementan el riesgo de desarrollo de resistencias en las poblaciones de organismos nocivos y que los niveles de intervención establecidos no suponen ninguna merma sobre la eficacia de la intervención realizada. Para este objetivo son muy útiles las herramientas informáticas de ayuda a la decisión cuando se dispongan de ello.
- g) Cuando el riesgo de resistencia a una materia activa fitosanitaria sea conocido y cuando el nivel de organismos nocivos requiera repetir la aplicación de productos fitosanitarios en los cultivos, deberán aplicarse las estrategias disponibles contra la resistencia, con el fin de mantener la eficacia de los productos. Esto deberá incluir la utilización de materias activas o mezclas con distintos mecanismo de resistencia y modos de acción de forma alterna.
- h) Los usuarios profesionales deberán comprobar la eficacia de las medidas fitosanitarias aplicadas sobre la base de los datos registrados sobre la utilización de productos fitosanitarios y del seguimiento de los organismos nocivos.



---

***MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA  
ZONAS DE PROTECCIÓN***

---





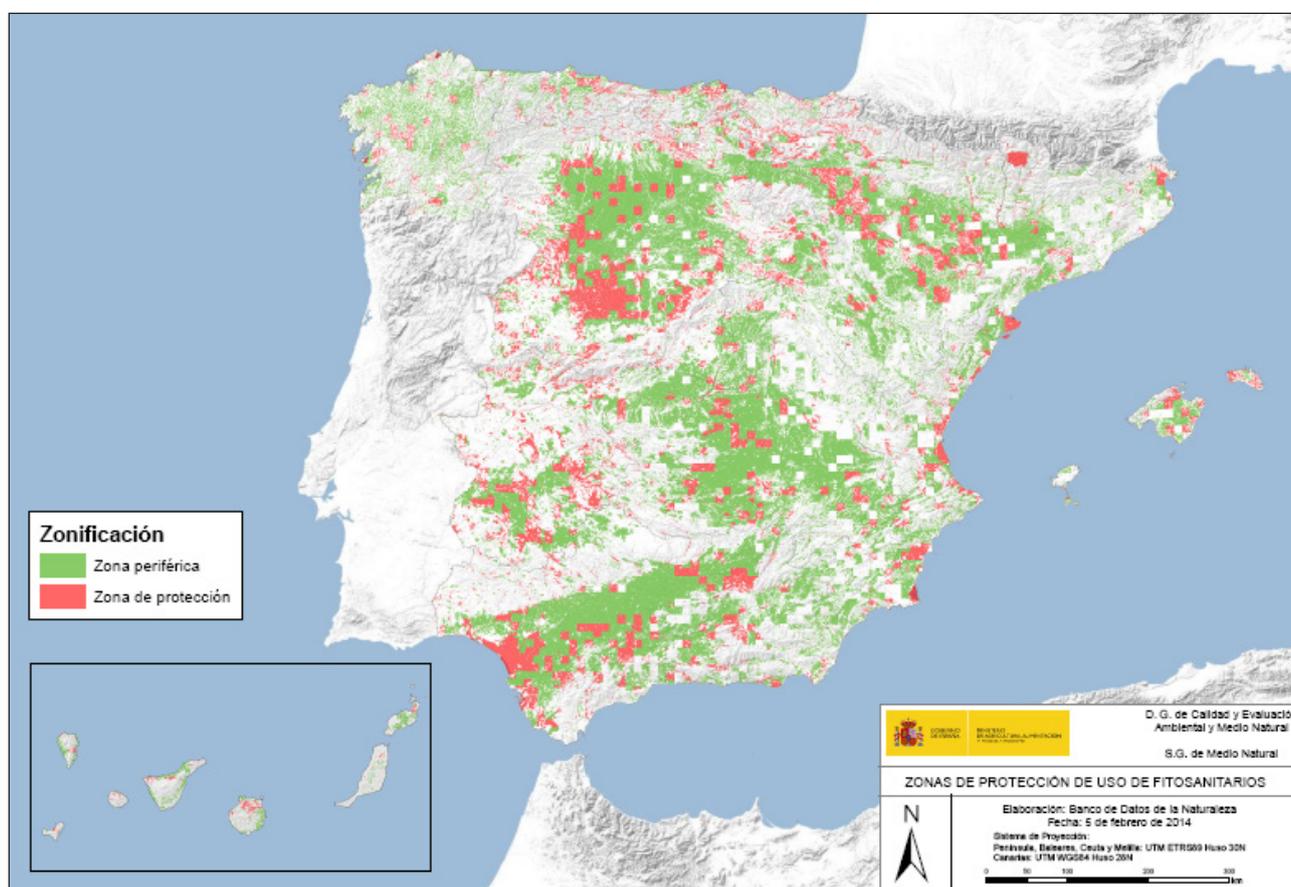
SPAPPERI

PERI  
meccaniche

## Medidas específicas para zonas de protección

Los medios agrarios españoles mantienen una importante biodiversidad. Sin embargo, existen datos que indican que en las últimas décadas han disminuido las poblaciones de muchas especies silvestres. Su conservación es importante, y por eso el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, y en concreto su artículo 34, pretende, entre otros objetivos, que se reduzca el riesgo para plantas y animales derivado del uso de productos fitosanitarios en las zonas de mayor interés.

De este modo, se han identificado estas zonas, que resultan ser las más sensibles por estar en ellas presentes las especies más amenazadas, tanto de flora como de fauna. Para definir estas zonas (llamadas "Zonas de protección") se ha considerado la presencia de especies protegidas en zonas agrícolas, la red Natura 2000 y la presencia de masas de agua. El resultado ha sido una cartografía con tres grandes categorías: zonas no agrícolas, zonas periféricas (agrícolas con bajo riesgo) y zonas de protección (agrícolas con alto riesgo). La metodología empleada para la delimitación de estas zonas puede consultarse en el Anexo I.



Para las zonas de protección (en rojo en el mapa) se emiten una serie de recomendaciones para el uso sostenible de productos fitosanitarios y la conservación de las especies protegidas. Para las zonas periféricas no se emiten recomendaciones más allá de las obligaciones legales establecidas en el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre.

### Consulta a través de SIGPAC

La cartografía de las zonas de protección se puede consultar en el visor SIGPAC: <http://sigpac.mapa.es/feqa/visor/>

Para conocer si una explotación se encuentra situada en una zona de protección, y consultar los detalles de las parcelas y recintos, se debe acceder a la pestaña "Consulta" y "Propiedades" en el propio visor.

## Medidas a aplicar

Para las zonas de protección (en rojo en el mapa), se propone la aplicación de las siguientes medidas:

- 1.- Contratación de la figura del asesor como práctica recomendada en todas las zonas de protección de especies amenazadas, independientemente de que el cultivo esté declarado como de baja utilización de productos fitosanitarios. Con esto se pretende hacer hincapié en la búsqueda de la racionalización de los tratamientos.
- 2.- Recomendación de realización de inspecciones de maquinaria cada 2 años, en lugar de los 3 años prescritos en el Real Decreto 1702/2011. Al margen de esto se recomienda realizar la comprobación de los equipos antes de cada tratamiento.
- 3.- Utilización de boquillas antideriva.
- 4.- Fomento de la gestión de residuos mediante la contratación de un gestor de residuos autorizado o la implantación de un sistema de gestión de residuos 'in situ' en los términos definidos en los artículos 39 y 41 del RD 1311/2012.
- 5.- Establecimiento de bandas de seguridad más amplias en relación con masas de agua superficiales en términos de realización de tratamientos, regulación y comprobación de equipos.
- 6.- Fomento del uso de productos fitosanitarios no clasificados como peligrosos para el medio ambiente. Se recomienda evitar los productos etiquetados con los pictogramas siguientes:



1



2

- 7.- Fomento del establecimiento de áreas de compensación ecológica y del incremento de zonas en barbecho en las que no se lleven a cabo tratamientos para favorecer a la fauna y flora silvestre.
- 8.- Fomentar que se minimice la aplicación directa de productos fitosanitarios y se reduzcan los potenciales riesgos de contaminación difusa en los siguientes tipos de ambientes:
  - Lugares en los que se conservan manchas cercanas de vegetación natural (bosque, matorral, pastizales...) y/o existen cursos fluviales o masas de agua en las inmediaciones.
  - Elementos que diversifican el paisaje y que son refugio para fauna y flora, como lindes de caminos, riberas de arroyos, acúmulos de piedras, rodales de árboles o matorral, etc. Estos elementos poseen un valor natural y socioeconómico es muy importante, por ejemplo, al acoger a muchas especies polinizadoras, controladoras naturales de plagas o cinegéticas, así como a los insectos y plantas que constituyen su alimento.
  - Entorno de cuevas, simas, oquedades, puentes de piedra o edificios singulares que sirvan como refugio a murciélagos, así como en sus zonas conocidas de alimentación.
- 9.- En su caso, fomento del uso de semillas no tratadas con fitosanitarios; de ser estrictamente preciso su uso, empleo de técnicas que mitiguen su toxicidad sobre las aves, como su enterramiento profundo y evitar dejar cualquier tipo de resto o residuo en el campo.

1 Corresponde a la clasificación de peligros para el medio ambiente acuático en las categorías indicadas en la etiqueta con R50, R50/53 o R51/53, según establece el Real Decreto 255/2003.

2 Corresponde a la clasificación de peligros para el medio ambiente acuático en las categorías indicadas en la etiqueta con H400, H410 o H411, según establece el Reglamento 1272/2008 (Reglamento CLP).

---

***LISTADO DE PLAGAS***

---





**PLAGAS**

|  |    |    |
|--|----|----|
| Rosquilla o gusano gris ( <i>Agrotis segetum</i> Denis y Schiffermüller) | 27 | 43 |
| Pulgón del tabaco ( <i>Myzus persicae nicotianae</i> Blackman)           | 27 | 47 |
| Oruga de los brotes ( <i>Helicoverpa armigera</i> Hübner)                | 27 | 51 |

**ENFERMEDADES**

|  |    |    |
|--|----|----|
| Nematodo de los nódulos en raíz ( <i>Meloidogyne</i> spp. Goeldi)                                | 28 | 55 |
| Nematodo de los quistes del tabaco ( <i>Globodera tabacum</i> Lownsbery y Lownsbery)             | 28 | 59 |
| Podredumbres de cuello ( <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn y otras)                                 | 28 |    |
| Moho azul ( <i>Peronospora hyoscyami</i> f. sp. <i>tabacina</i> Skalicky)                        | 29 | 63 |
| Fusariosis vascular ( <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>batatas</i> Wollenweb.)                | 29 | 67 |
| Podredumbre negra de la raíz ( <i>Thielaviopsis basicola</i> (Berk. y Broome) Ferraris)          | 30 | 71 |
| Oídio o cenizo del tabaco ( <i>Golovinomyces cichoracearum</i> var. <i>cichoracearum</i> Heluta) | 30 | 75 |
| Alternariosis ( <i>Alternaria alternata</i> Keissl.)   | 31 |    |
| Podredumbre negra del tallo ( <i>Erwinia</i> sp.)  | 31 |    |
| Virosis (TMV, PVY, CMV)  | 31 |    |

**MALAS HIERBAS**

|  |    |    |
|--|----|----|
| Bledo, amaranto ( <i>Amaranthus retroflexus</i> L.)        | 32 | 81 |
| Cenizo, bledo blanco ( <i>Chenopodium album</i> L.)        | 32 | 81 |
| Higuera del diablo ( <i>Datura stramonium</i> L.)          | 32 | 82 |
| Pimentilla ( <i>Polygonum</i> spp.)                        | 32 | 82 |
| Verdolaga ( <i>Portulaca oleracea</i> L.)                  | 32 | 83 |
| Tomatito ( <i>Solanum nigrum</i> L.)                       | 32 | 83 |
| Bardana menor, Amores ( <i>Xanthium strumarium</i> L.)     | 32 | 84 |
| Pata de gallina ( <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.) | 32 | 84 |
| Miseriega ( <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.)     | 32 | 84 |
| Gramma ( <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.)               | 32 | 85 |
| Juncia, castañuela ( <i>Cyperus</i> sp.)                   | 32 | 85 |



---

***CUADRO DE ESTRATEGIA DE GESTIÓN  
INTEGRADA DE PLAGAS***

---





| Plagas principales   | Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo   | Medidas de prevención y/o culturales  | Umbral/Momento de intervención   | Medidas alternativas al control químico (*)  | Medios químicos   |
|--|---|---|--|--|---|
| <b>Rosquilla o gusano gris (<i>Agrotis segetum</i> Denis y Schiffermüller)</b> | Durante 3-4 semanas después del trasplante, observación directa en campo de las plantas para obtener el porcentaje de plantas dañadas<br><br>Valoración semanal de 50 plantas tomadas al azar y distribuidas por toda la parcela  | Eliminación de hierbas que puedan servir de refugio en lindes e interior de parcela, al menos 4-6 semanas antes del trasplante  | Alguna planta afectada<br><br>En parcela con ataque habitual o con mucha hierba, tratamiento preventivo                        |  | Más eficaz tratamiento al atardecer<br><br>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente  |
| <b>Pulgón del tabaco (<i>Myzus persicae nicotianae</i> Blackman)</b>           | Durante todo el cultivo, pero especialmente 1-2 meses antes del despunte, semanalmente observación directa en campo de 50 plantas tomadas al azar y distribuidas por toda la parcela<br><br>Escala de valoración de 0 a 3 siendo 1: <50 ápteros en cualquier hoja superior, 2: de 50 a 300 y 3: >300        | Eliminación de hierbas que puedan servir de refugio<br><br>Evitar un excesivo desarrollo vegetativo<br><br>Evitar el abuso en la fertilización nitrogenada<br><br>Despuntar temprano y controlar los brotes | Más del 10% de plantas con nivel 2 (planta con 50-300 ápteros en cualquier hoja superior)<br><br>Formación de colonias o focos | <b>Medios biológicos:</b><br><i>Aphidoletes aphidimyza</i> ,<br><i>Chrysoperla carnea</i> ,<br><i>Coccinella septempunctata</i> ,<br>himenópteros endoparásitos ( <i>Aphidius ervi</i> y <i>Praon volucre</i> ) y sírfidos | Utilización de materias activas respetuosas con fauna auxiliar<br><br>Tratamiento de primeros focos, mojar bien toda la planta<br><br>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente |
| <b>Oruga de los brotes (<i>Helicoverpa armigera</i> Hübner)</b>                | Durante todo el cultivo, pero especialmente 1-2 meses antes del despunte, observación directa en campo de las plantas, para obtener el porcentaje de plantas ocupadas<br><br>Valoración semanal de 50 plantas tomadas al azar y distribuidas por toda la parcela, observando si hay presencia de larva viva | Eliminación de hierbas que puedan servir de refugio<br><br>Evitar un excesivo desarrollo vegetativo<br><br>Evitar el abuso en la fertilización nitrogenada<br><br>Despuntar temprano y controlar los brotes | Más del 10% de plantas ocupadas o focos  | <b>Medios biológicos:</b><br>Parasitoides <i>Cotesia kazak</i> e <i>Hyposoter didymator</i>  | Utilización de materias activas respetuosas con fauna auxiliar<br><br>Tratamiento de primeros focos, mojar bien toda la planta<br><br>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente |

(\*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

| Enfermedades principales  | Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo  | Medidas de prevención y/o culturales  | Umbral/Momento de intervención  | Medidas alternativas al control químico (*) | Medios químicos  |
|---|--|---|---|---|--|
| <b>Nematodo de los nódulos en raíz</b><br><i>(Meloidogyne spp. Goeldi)</i>                    | Seguimiento para, en su caso, adelantar la recolección antes de que se pierdan las hojas<br><br>Al final de campaña, cuantificación de ataque mediante valoración de nódulos en raíz, con escala de 1 a 4:<br>1. Ningún nódulo o presencia mínima<br>2. Nódulos visibles pero sin afectar a raíces principales<br>3. Alguna raíz principal afectada<br>4. Raíces principales muy afectadas | Destrucción de restos de raíces, rotación con cultivos no huéspedes, utilización de variedades resistentes, biofumigación con cultivos de cobertura, limpieza de aperos y tractores, eliminación de hierbas huéspedes | No está definido<br><br>La presencia de daños y la confirmación de nematodos en las raíces puede ser motivo para decidir intervenir |   | Aplicación de fumigantes en ataques severos y nematicidas de contacto o sistémicos en ataques leves<br><br>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente |
| <b>Nematodo de los quistes del tabaco</b><br><i>(Globodera tabacum Lownsbery y Lownsbery)</i> | Seguimiento para, en su caso, adelantar la recolección antes de que se pierdan las hojas<br><br>Importante conocer presencia o importancia poblacional para decidir medida de control  | Destrucción de restos de raíces, rotación con cultivos no huéspedes, utilización de variedades resistentes, biofumigación con cultivos de cobertura, limpieza de aperos y tractores, eliminación de hierbas huéspedes | No está definido<br><br>La presencia de daños y la confirmación de nematodos en las raíces puede ser motivo para decidir intervenir |   | Aplicación de fumigantes en ataques severos y nematicidas de contacto o sistémicos en ataques leves<br><br>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente |
| <b>Podredumbres de cuello</b><br><i>(Rhizoctonia solani Kühn y otras)</i>                     | Hasta las 4-8 semanas después del trasplante, observación directa en campo de las plantas para obtener el porcentaje de plantas afectadas  | Trasplantar plantas sanas, evitar heridas en plántulas, buen manejo del riego   | No definido, pero carece de interés pues no hay tratamiento durante cultivo   |   | En el momento de publicación de la Guía, no hay materias activas autorizadas   |

(\*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

| Enfermedades principales  | Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo   | Medidas de prevención y/o culturales  | Umbral/Momento de intervención   | Medidas alternativas al control químico (*) | Medios químicos  |
|---|---|---|--|---|--|
| <b>Moho azul</b><br><b>(<i>Peronospora hyoscyami</i> f. <i>sp. tabacina</i> Skalicky)</b>         | <p>Durante todo el cultivo, pero especialmente 2-3 meses después del trasplante, observación directa en campo de las plantas, valorando semanalmente 50 plantas tomadas al azar y distribuidas por toda la parcela, para obtener el porcentaje de plantas afectadas</p> <p>Condiciones favorables para el hongo: HR &gt; 95%, Tª entre 15 y 23°C y frecuencia de días nublados</p>          | <p>Localizar los semilleros en lugares con mucha luz, ventilados y secos</p> <p>Trasplante con plantas sanas en parcelas con buen drenaje, soleadas y con marcos amplios</p> <p>Eliminación plántulas sobrantes</p> | <p>Primeros síntomas, condiciones favorables para el desarrollo del hongo o presencia del hongo en la zona</p> |   | <p>Tratamientos preventivos en semilleros y continuar con los tratamientos si se piensa utilizar la planta</p> <p>Tratamiento curativo inmediatamente después de observar primeros síntomas</p> <p>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p> |
| <b>Fusariosis vascular</b><br><b>(<i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>sp. batatas</i> Wollenweb.)</b> | <p>Durante todo el cultivo, pero especialmente a final de campaña, observación directa en campo de las plantas, valorando semanalmente 50 plantas tomadas al azar y distribuidas por toda la parcela, para obtener el porcentaje de plantas afectadas, con escala de 0 a 2 siendo</p> <p>0- Planta sana<br/> 1- Planta con síntomas iniciales<br/> 2- Planta muy afectada o casi muerta</p> | <p>Buen control de nematodos, utilización de variedades resistentes, rotación con cultivos no susceptibles, evitar heridas en raíces y limpiar la maquinaria infectada</p>  | <p>No está definido</p>  |   | <p>En el momento de publicación de la Guía, no hay control químico durante el cultivo</p>  |

(\*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

| Enfermedades principales   | Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo  | Medidas de prevención y/o culturales   | Umbral/Momento de intervención | Medidas alternativas al control químico (*) | Medios químicos  |
|--|--|--|--------------------------------|---|--|
| <b>Podredumbre negra de la raíz</b><br><i>(Thielaviopsis basicola</i><br><i>(Berk.y Broome)</i><br><i>Ferraris)</i>    | <p>A partir del trasplante, observación directa en campo, valorando semanalmente la parcela completa, para determinar el nivel de ataque en la parcela según la siguiente escala entre 0 y 4:</p> <p>0- Parcela sana<br/>           1- Rodal aislado pequeño<br/>           2- Varios rodales o uno muy grande<br/>           3- Menos del 50% afectado<br/>           4- Más del 50% afectado</p> | <p>Trasplante con plantas sanas y limpieza de maquinaria utilizada en campo infectado</p> <p>Ya confirmada presencia, utilización de variedades resistentes, no abusar de encalado, no realizar cobertura con leguminosas, destruir restos de cosecha, rotación con cultivos no susceptibles, no abusar del riego y dar labores de cultivo que eviten el exceso de humedad en el suelo</p> | No definido                    |   | No es una alternativa viable   |
| <b>Oídio o cenizo del tabaco</b><br><i>(Golovinomyces cichoracearum</i><br><i>var. cichoracearum</i><br><i>Heluta)</i> | <p>A partir de 6-8 semanas del trasplante, observación directa en campo de las plantas, valorando semanalmente 50 plantas tomadas al azar distribuidas por toda la parcela, para obtener el porcentaje de plantas afectadas</p> <p>Condiciones favorables para el hongo: HR = 60-85%, Tª =20-25°C y variación amplia de temperaturas diurnas y nocturnas</p>                                       | <p>Trasplante con marco de plantación amplio en parcela ventilada y soleada, evitar el exceso de agua, fertilización equilibrada y destrucción de hierbas que puedan servir de refugio</p> <p>Si hay ataque, recolección de hojas inferiores, para facilitar penetración de tratamientos y ventilación</p>   | Primeros síntomas              |   | <p>Tratamiento curativo inmediatamente después de observar primeros síntomas</p> <p>Para respetar plazos de seguridad, adaptar las recolecciones a los tratamientos</p> <p>Utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p> |

(\*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

| Enfermedades principales                                   | Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo   | Medidas de prevención y/o culturales  | Umbral/Momento de intervención                              | Medidas alternativas al control químico (*) | Medios químicos   |
|--|---|---|---|---|---|
| <b>Alternariosis (<i>Alternaria alternata</i> Keissl.)</b> | A partir de los 3 meses del trasplante, observación directa en campo de las plantas, para obtener el porcentaje de plantas afectadas          | Trasplante con marco amplio, evitar el exceso de fertilización nitrogenada  | No definido, pero carece de interés pues no hay tratamiento |   | En el momento de publicación de la Guía, no hay control químico |
| <b>Podredumbre negra del tallo (<i>Erwinia sp.</i>)</b>    | A partir del despunte, observación directa en campo de las plantas, para obtener el porcentaje de plantas afectadas                           | Al despuntar no llevar partículas del suelo al tallo<br>Al aplicar los productos desbrotadores para controlar los brotes, utilizar las dosis correctas y evitar las horas más calurosas del día | No definido, pero carece de interés pues no hay tratamiento |   | En el momento de publicación de la Guía, no hay control químico |
| <b>Virosis (TMV, PVY, CMV)</b>                             | Durante todo el cultivo observación directa en campo de las plantas, para obtener el porcentaje de plantas sanas, con moteados y con necrosis | Utilizar variedades resistentes, evitar contacto a pero-planta en el aporcado (TMV), evitar pulgones (PVY y CMV), evitar plantas sensibles a estos virus en proximidades del cultivo            | No definido, pero carece de interés pues no hay tratamiento |   | No hay control químico  |

(\*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

| Malas hierbas  | Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo   | Umbral/Momento de intervención   | Medidas de prevención y/o alternativas al control químico   | Medios químicos  |
|--|---|--|---|--|
| <p><b>ANUALES</b><br/> <b>Bledo, amaranto</b><br/> <i>(Amaranthus retroflexus L.)</i><br/> <b>Cenizo, bleado blanco</b><br/> <i>(Chenopodium album L.)</i><br/> <b>Higuera del diablo</b><br/> <i>(Datura stramonium L.)</i><br/> <b>Pimentilla</b><br/> <i>(Polygonum spp.)</i><br/> <b>Verdolaga</b><br/> <i>(Portulaca oleracea L.)</i><br/> <b>Tomatito</b><br/> <i>(Solanum nigrum L.)</i><br/> <b>Bardana menor, amores</b><br/> <i>(Xanthium strumarium L.)</i><br/> <b>Pata de gallina</b><br/> <i>(Digitaria sanguinalis (L.) Scop.)</i><br/> <b>Miseriega</b><br/> <i>(Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.)</i></p> <p><b>PLURIANUALES</b><br/> <b>Grama</b><br/> <i>(Cynodon dactylon (L.) Pers.)</i><br/> <b>Juncia, castañuela</b><br/> <i>(Cyperus sp.)</i></p> | <p>Tener en cuenta el historial de la parcela, con especial atención a la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas</p> <p>Observación visual de la parcela, realizando un recorrido homogéneo, pudiendo servir como referencia una figura en zig-zag, en W o en 8, para estimar la densidad de la mala hierba:</p> <p>- Anuales: en plantas por m<sup>2</sup> o porcentaje (%) de cubrimiento de la superficie afectada<br/> - Plurianuales: en % de cubrimiento de la superficie afectada</p> <p>Identificar el estado fenológico de la mala hierba para determinar el método de control más adecuado así como el momento idóneo para intervenir</p> | <p>La densidad de mala hierba comienza a ser importante a partir de</p> <p>- En anuales: 5 plantas/m<sup>2</sup> o un 2% de cobertura de la superficie</p> <p>- En perennes: 2% de cobertura de la superficie (Estos datos son orientativos, deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado)</p> <p>En general, el momento de mayor sensibilidad de la mala hierba se produce en los primeros estadios de su desarrollo</p> <p>Actuar siempre antes de su floración para evitar la producción de una gran cantidad de semillas</p> | <p>- Realizar un laboreo previo al trasplante. El laboreo entierra semillas de las malas hierbas anuales, en las pluri anuales destruye y lleva rizomas a la superficie, agotando los órganos de reserva del aparato subterráneo, en ambos casos se favorece su eliminación</p> <p>- Realizar rotación de cultivos</p> <p><b>Particularidades:</b><br/> <b>Malas hierbas anuales</b></p> <p>- Efectuar labores de cultivo, haciendo una escarda mecánica con el pase de cultivador entre filas realizando labor de aporcado, hasta las 4-5 semanas después del trasplante</p> <p>- Controlar mediante laboreo los primeros estadios para evitar su expansión, actuando en los momentos de mayor sensibilidad de la mala hierba</p> <p>- Evitar la entrada de semillas en la parcela con la maquinaria, ganadería o el agua de riego</p> <p>- Evitar el semillado en el ciclo de cultivo anterior</p> <p>- Empleo de la falsa siembra</p> <p><b>Malas hierbas pluri anuales</b></p> <p>- Levantamiento del terreno para la destrucción de los rizomas que producen los tallos aéreos y para agotar las reservas del aparato vegetativo subterráneo</p> <p>- Triturar y picar los rizomas y estolones, en trozos lo más pequeños posible, para debilitar los órganos de reserva que permiten la formación de nuevos individuos</p> <p>- Retirar y eliminar el aparato vegetativo subterráneo mediante diversas labores</p> <p><i>Cynodon dactylon</i></p> <p>- Un apelmazamiento del suelo favorece su implantación</p> <p><i>Cyperus sp.</i></p> <p>- Estimular todo lo que favorezca el sombreado del terreno</p> <p>- Evitar el empleo de la fresadora como única herramienta de trabajo</p> | <p>- Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>- Aplicar, si es necesario, con la última labor de aporcado un tratamiento herbicida localizado entre líneas</p> <p>- Realizar los tratamientos de postemergencia en los primeros estadios de desarrollo, actuando en los momentos de mayor sensibilidad de la mala hierba</p> <p>- Tratar de evitar la aparición de resistencia a herbicidas, para ello diversificar al máximo los medios de control utilizados, alternar herbicidas con distintos modos de acción y aplicar los principios de gestión de poblaciones resistentes</p> <p><b>Particularidades:</b><br/> <b>Malas hierbas anuales</b></p> <p>- En muchos casos para el control de las especies anuales existen herbicidas autorizados en preemergencia</p> <p>- Para herbicidas de postemergencia, generalmente el momento de mayor sensibilidad es el estado de cotiledones previo a la aparición de las primeras hojas verdaderas sin embargo, hay casos en los que la mala hierba debe estar más desarrollada y en crecimiento activo</p> <p>- En parcelas con mayor infestación de las hierbas por diferentes motivos, puede considerarse conveniente la realización de un tratamiento en pretrasplante o trasplante</p> <p>- No se pueden aplicar herbicidas mediante el riego por aspersión</p> <p>- En el caso de gramíneas, incluir antigramíneas específicos, teniendo en cuenta que existen marcadas diferencias de sensibilidad entre especies frente a las diferentes materias activas autorizadas</p> <p><b>Malas hierbas pluri anuales</b></p> <p>- Emplear herbicidas no selectivos del cultivo en pre-trasplante del mismo</p> <p>- Cuando se trate de gramíneas pluri anuales, durante el cultivo se pueden emplear herbicidas</p> |

# ANEXO I

---

## *Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección*

---





## Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección

La metodología seguida para la delimitación cartográfica de las Zonas de Protección, a los efectos del Plan de Acción Nacional de Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios, ha seguido una estructura jerárquica de inclusión de distintas capas cartográficas, que se muestra a continuación:

### 1. Especies protegidas y Red Natura 2000

Se consideran las especies presentes en el Catálogo Español de Especies Amenazadas que podrían verse afectadas negativamente por el empleo de productos fitosanitarios y los territorios incluidos en la Red Natura 2000. La definición de las zonas de protección se basa en el siguiente índice<sup>1</sup>:

$$I = \sum 2(PE) + \sum VU + RN$$

PE = número de especies catalogadas "En Peligro de Extinción"

VU= número de especies catalogadas "Vulnerables"

RN = se refiere a si el territorio está incluido en la Red Natura 2000, en cuyo caso toma valor uno

Por tanto, para cada cuadrícula UTM se obtiene un valor. Este índice se calcula a nivel nacional de forma preliminar a fin de realizar una clasificación de las cuadrículas en dos rangos (protección media -Zonas Periféricas- o alta -Zonas de Protección- a efectos del uso de fitosanitarios, según el valor de cada cuadrícula) realizado mediante análisis de "Cortes naturales" (Natural breaks)<sup>2</sup>. Los rangos de valores que ha ofrecido este método son los siguientes:

| Rango de protección               | Valores de las cuadrículas en la Península | Valores de las cuadrículas en Canarias |
|-----------------------------------|--|--|
| <b>Medio (Zonas Periféricas)</b>  | 1 - 4                                      | 1 - 9                                  |
| <b>Alto (Zonas de Protección)</b> | > 4  | > 9                                    |

Una vez definido el punto de corte se debe asegurar que todos los ríos y arroyos (las corrientes y superficies de agua, AG, según viene definido en SIGPAC), están incluidas en la zona de protección. Ello se hace por el especial interés de la conservación de estos medios acuáticos. Para ello, se ha debido recalcularse el índice como sigue.

Para la Península y Baleares:

$$I = \sum 2(PE) + \sum VU + RN + 5 (AG)$$

1. Se utilizan cuadrículas UTM de 10x10 km para las especies, ya que la información sobre su distribución se encuentra en este formato en el Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (desarrollado por el Real Decreto 556/2011, de 20 de abril). Para Red Natura 2000 y corrientes y superficies de agua se emplean polígonos, al disponerse de cartografías más detalladas.

2. Natural breaks: Este método identifica saltos importantes en la secuencia de valores para crear clases o rangos, a través de la aplicación de una fórmula estadística (Fórmula de Jenks) que minimiza la variación entre cada clase.

Para Canarias:

$$I = \sum 2(PE) + \sum VU + RN + 10 (AG)$$

En relación a las especies catalogadas consideradas, se han tenido en cuenta todas aquellas para las que, estando incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, se dispone de información acerca de su distribución geográfica de los siguientes grupos taxonómicos: flora, invertebrados, peces, anfibios y reptiles. Para aves y mamíferos, se han considerado únicamente aquellas especies asociadas a medios agrarios o acuáticos continentales y, por tanto, expuestas a posibles impactos derivados del uso de productos fitosanitarios.

La lista completa de especies consideradas se muestra en el Anexo II.

## 2. Usos del suelo

Se ha realizado un filtrado de la información resultante, clasificada según los dos rangos definidos (Zonas de Protección y Periféricas), incluyendo únicamente la superficie cuyo uso del suelo corresponde a cultivos (según los usos del suelo definidos en el SIGPAC). Se excluyen por tanto los usos siguientes: viales (CA), edificaciones (ED), forestal (FO), suelos improductivos (IM), pasto con arbolado (PA), pasto arbustivo (PR), pastizal (PS), zona urbana (ZU) y zona censurada (ZV).

## 3. Parcelas SIGPAC

Con la finalidad de que el producto final se presente en formato fácilmente consultable a través de SIGPAC, la clasificación de las parcelas (derivada del resultado expuesto en los dos primeros pasos) ha sido corregida en aquellas parcelas parcialmente afectadas por Zonas de Protección. De este modo, se ha homogeneizado la consideración de cada parcela.

Para ello, las parcelas con más de un 50% de su superficie en Zona de Protección han sido consideradas en su totalidad como Zonas de Protección. Por contra, aquellas con menos de un 50% de su superficie en Zonas de Protección han sido excluidas completamente de ésta, pasando a ser consideradas como Zona Periférica.

Del mismo modo, las parcelas con más de un 50% de su superficie incluida en la Zona Periférica han sido calificadas en su totalidad en esta categoría, mientras que aquellas con menos de un 50% de su superficie en Zona Periférica han sido excluidas completamente de ésta.

## 4. Humedales

Finalmente, se han considerado como Zonas de Protección todos los Humedales de Importancia Internacional incluidos en la Lista del Convenio de Ramsar presentes en España, debido al interés de la conservación de la biodiversidad que albergan.

## ANEXO II

---

### *Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección*

---





## Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección.

Especies catalogadas "Vulnerable" o "En peligro de extinción" empleadas para la definición de las Zonas de Protección. Se consideran únicamente las poblaciones catalogadas a que se refiere el anejo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero.

| 1. Fauna   |
|--|
| <u>Invertebrados</u>   |
| Cangrejo de río ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ); <i>Oxygastra curtisii</i> ; <i>Macromia splendens</i> ; Margaritona ( <i>Margaritifera auricularia</i> ); <i>Osmoderma eremita</i> ; <i>Buprestis splendens</i> ; <i>Baetica ustulata</i> ; Pimelia de las arenas ( <i>Pimelia granulicollis</i> ); Escarabajo resorte ( <i>Limonicus violaceus</i> ); <i>Lindenia tetraphylla</i> ; Niña de Sierra Nevada ( <i>Polyommatus golgus</i> ); <i>Cucujus cinnaberinus</i> ; Cigarrón palo palmero ( <i>Acrostira euphorbiae</i> ); Opilión cavernícola majorero ( <i>Maioresus randoi</i> ); Hormiguera oscura ( <i>Phengaris nausithous</i> ); <i>Theodoxus velascoi</i>  |
| <u>Vertebrados</u>   |
| <b>Mamíferos:</b> Musaraña canaria ( <i>Crocidura canariensis</i> ); Desmán ibérico ( <i>Galemys pyrenaicus</i> ); Murciélago de cueva ( <i>Miniopterus schreibersii</i> ); Murciélago ratonero forestal ( <i>Myotis bechsteinii</i> ); Murciélago ratonero mediano ( <i>Myotis blythii</i> ); Murciélago patudo ( <i>Myotis capaccinii</i> ); Murciélago de Geoffroy o de oreja partida ( <i>Myotis emarginatus</i> ); Murciélago ratonero grande ( <i>Myotis myotis</i> ); Murciélago bigotudo ( <i>Myotis mystacinus</i> ); Nóctulo grande ( <i>Nyctalus lasiopterus</i> ); Nóctulo mediano ( <i>Nyctalus noctula</i> ); Orejado canario ( <i>Plecotus teneriffae</i> ); Murciélago mediterráneo de herradura ( <i>Rhinolophus euryale</i> ); Murciélago grande de herradura ( <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> ); Murciélago mediterráneo de herradura ( <i>Rhinolophus mehelyi</i> ). |
| <b>Aves:</b> Alzacola ( <i>Cercotrichas galactotes</i> ); Alondra de Dupont ( <i>Chersophilus duponti</i> ); Avutarda hubara ( <i>Chlamydotis undulada</i> ); Aguilucho cenizo ( <i>Circus pygargus</i> ); Corredor sahariano ( <i>Cursorius cursor</i> ); Focha moruna ( <i>Fulica cristata</i> ); Alcaudón chico ( <i>Lanius minor</i> ); Cerceta pardilla ( <i>Marmaronetta angustirostris</i> ); Milano real ( <i>Milvus milvus</i> ); Malvasía cabeciblanca ( <i>Oxyura leucocephala</i> ); Ganga común ( <i>Pterocles alchata</i> ); Ortega ( <i>Pterocles orientalis</i> ); Tarabilla canaria ( <i>Saxicola dacotiae</i> ); Sisón común ( <i>Tetrax tetrax</i> ); Torillo ( <i>Turnix sylvatica</i> ); Paloma rabiche ( <i>Columba junoniae</i> ).  |
| <b>Peces continentales:</b> Fraile ( <i>Salaria fluviatilis</i> ); Jarabugo ( <i>Anaecypris hispanica</i> ); Fartet ( <i>Aphanius iberus</i> ); Bogardilla ( <i>Squalius palaciosi</i> ); Fartet atlántico ( <i>Aphanius baeticus</i> ); Samaruc ( <i>Valencia hispanica</i> ); Loina ( <i>Chondrostoma arrigonis</i> ); Cavilat ( <i>Cottus gobio</i> ); Esturión ( <i>Acipenser sturio</i> ); Lamprea de arroyo ( <i>Lampetra planeri</i> ).   |
| <b>Reptiles:</b> Tortuga mediterránea ( <i>Testudo hermanni</i> ); Tortuga mora ( <i>Testudo graeca</i> ); Lagartija de Valverde ( <i>Algyroides marchi</i> ); Lagartija pirenaica ( <i>Iberolacerta bonnali</i> ); Lagarto ágil ( <i>Lacerta agilis</i> ); Lagartija pallaresa ( <i>Iberolacerta aurelioi</i> ); Lagartija aranosa ( <i>Iberolacerta aranica</i> ); Lisneja ( <i>Chalcides simonyi</i> ); Lagarto gigante de La Gomera ( <i>Gallotia gomerana</i> ); Lagarto gigante de Tenerife ( <i>Gallotia intermedia</i> ); Lagarto gigante de El Hierro ( <i>Gallotia simonyi</i> ).  |
| <b>Anfibios:</b> Salamandra rabilarga ( <i>Chioglossa lusitanica</i> ); Sapo partero bético ( <i>Alytes dickhilleni</i> ); Tritón alpino ( <i>Mesotriton alpestris</i> ); Rana pirenaica ( <i>Rana pyrenaica</i> ); Rana ágil ( <i>Rana dalmatina</i> ); Ferreret ( <i>Alytes muletensis</i> ); Salamandra norteafricana ( <i>Salamandra algira</i> ).   |

2. Flora

Oro de risco (*Anagyris latifolia*); Cebollín (*Androcymbium hierrense*); *Androsace pyrenaica*; Api d'En Bermejo (*Apium bermejoi*); Aguileña de Cazorla (*Aquilegia pyrenaica* subsp. *cazorlensis*); Arenaria (*Arenaria nevadensis*); Margarita de Lid (*Argyranthemum lidii*); Magarza de Sunding (*Argyranthemum sundingii*); Margarita de Jandía (*Argyranthemum winteri*); Manzanilla de Sierra Nevada (*Artemisia granatensis*); Esparraguera de monteverde (*Asparagus fallax*); Estrella de los Pirineos (*Aster pyrenaicus*); *Astragalus nitidiflorus*; Cancellillo (*Atractylis arbuscula*); Piña de mar (*Atractylis preauxiana*); Tabaco gordo (*Atropa baetica*); Bencomia de Tirajana (*Bencomia brachystachya*); Bencomia de cumbre (*Bencomia exstipulata*); Bencomia herreña (*Bencomia sphaerocarpa*); *Borderea chouardii*; *Centaurea borjae*; Cabezón herreño (*Cheirolophus duranii*); Cabezón de Güi-Güi (*Cheirolophus falcisectus*); Cabezón gomero (*Cheirolophus ghomerytus*); Cabezón de Añavingo (*Cheirolophus metlesicsii*); Cabezón de las Nieves (*Cheirolophus santos-abreui*); Cabezón de Tijarafe (*Cheirolophus sventenii gracilis*); Helecha (*Christella dentata*); Garbancera canaria (*Cicer canariensis*); Jara de Cartagena (*Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*); *Coincya rupestris* subsp. *rupestris*; Corregüelón de Famara (*Convolvulus lopezsocasi*); Corregüelón gomero (*Convolvulus subauriculatus*); *Coronopus navasii*; Colino mayorero (*Crambe sventenii*); Zapatito de dama (*Cypripedium calceolus*); Dafne menorquí (*Daphne rodriguezii*); Esperó de Bolós (*Delphinium bolosii*); Helecho de sombra (*Diplazium caudatum*); Jaramago de Alborán (*Diplotaxis siettiana*); Trébol de risco rosado (*Dorycnium spectabile*); Drago de Gran Canaria (*Dracaena tamaranae*); *Dracocephalum austriacum*; Taginaste de Jandía (*Echium handiense*); *Erodium astragaloides*; Geranio del Paular (*Erodium paularense*); Alfirello de Sierra Nevada (*Erodium rupicola*); Tabaiba amarilla de Tenerife (*Euphorbia bourgeauana*); Lletrera (*Euphorbia margalidiana*); Tabaiba de Monteverde (*Euphorbia mellifera*); Socarrell bord (*Femeniasia balearica*); Mosquera de Tamadaba (*Globularia ascanii*); Mosquera de Tirajana (*Globularia sarcophylla*); Jarilla de Guinate (*Helianthemum bramwelliorum*); Jarilla peluda (*Helianthemum bystropogophyllum*); *Helianthemum caput-felis*; Jarilla de Famara (*Helianthemum gonzalezferreri*); Jarilla de Inagua (*Helianthemum inaguae*); Jarilla de Las Cañadas (*Helianthemum juliae*); Jarilla de Agache (*Helianthemum teneriffae*); Yesquera de Aluce (*Helichrysum alucense*); *Hieracium texedense*; Orquídea de Tenerife (*Himantoglossum metlesicsianum*); *Hymenophyllum wilsonii*; Lechuguilla de El Fraile (*Hypochoeris oligocephala*); Naranjero salvaje gomero (*Ilex perado* subsp. *lopezlilloi*); Crestagallo de Doramas (*Isoplexis chalcantha*); Crestagallo de pinar (*Isoplexis isabelliana*); *Juniperus cedrus*; *Jurinea fontqueri*; Escobilla de Guayadeque (*Kunkeliella canariensis*); Escobilla (*Kunkeliella psilotoclada*); Escobilla carnosa (*Kunkeliella subsucculenta*); *Laserpitium longiradium*; Siempreviva gigante (*Limonium dendroides*); Saladina (*Limonium magallufianum*); Siempreviva malagueña (*Limonium malacitanum*); Saladilla de Peñíscola (*Limonium perplexum*); Saladina (*Limonium pseudodictyocladum*); Siempreviva de Guelgue (*Limonium spectabile*); Siempreviva azul (*Limonium sventenii*); *Linaría tursica*; *Lithodora nitida*; Picopaloma (*Lotus berthelotii*); Picocernícalo (*Lotus eremiticus*); Yerbamuda de Jinámar (*Lotus kunkelii*); Pico de El Sauzal (*Lotus maculatus*); Pico de Fuego (*Lotus pyranthus*); *Luronium natans*; Lisimaquia menorquina (*Lysimachia minoricensis*); *Marsilea batardae*; Trébol de cuatro hojas (*Marsilea quadrifolia*); Mielga real (*Medicago citrina*); Tomillo de Taganana (*Micromeria glomerata*); Faya herreña (*Myrica rivas-martinezii*); *Narcissus longispathus*; Narciso de Villafuerte (*Narcissus nevadensis*); Naufraga (*Naufraga balearica*); *Normania nava*; *Omphalodes littoralis* subsp. *gallaecica*; Cardo de Tenteniguada (*Onopordum carduelinum*); Cardo de Jandía (*Onopordum nogalesii*); Flor de mayo leñosa (*Pericallis hadrosoma*); *Petrocoptis pseudoviscosa*; Pinillo de Famara (*Plantago famarae*); Helecho escoba (*Psilotum nudum* subsp. *molesworthiae*); Helecha de monte (*Pteris incompleta*); *Puccinellia pungens*; Dama (*Pulicaria burchardii*); Botó d'or (*Ranunculus weyleri*); Conejitos (*Rupicapnos africana* subsp. *decipiens*); Ruda gomera (*Ruta microcarpa*); Conservilla mayorera (*Salvia herbanica*); Saúco canario (*Sambucus palmensis*); *Sarcocapnos baetica* subsp. *integrifolia*; Hierba de la Lucía (*Sarcocapnos speciosa*); Cineraria (*Senecio elodes*); *Seseli intricatum*; Chajorra de Tamaimo (*Sideritis cystosiphon*); Salvia blanca de Doramas (*Sideritis discolor*); *Sideritis serrata*; Silene de Ifach (*Silene hifacensis*); Canutillo del Teide (*Silene nocteolens*); Pimentero de Temisas (*Solanum lidii*); Rejalgadera de Doramas (*Solanum vespertilio* subsp. *doramae*); Cerrajón de El Golfo (*Sonchus gandogeri*); Cardo de plata (*Stemmacantha cynaroides*); Magarza de Guayedra (*Gonospermum oshanahani*); Magarza plateada (*Gonospermum ptarmiciflorum*); Gildana peluda (*Teline nervosa*); Gildana del Risco Blanco (*Teline rosmarinifolia*); Retamón de El Fraile (*Teline salsoloides*); *Teucrium lepicephalum*; *Thymelaea lythroides*; Almoradux (*Thymus albicans*); Lechuguilla de Chinobre (*Tolpis glabrescens*); Vessa (*Vicia bifoliolata*); *Vulpia fontquerana*;

## ANEXO III

*Fichas de plagas*



## ROSQUILLAS O GUSANOS GRISES (*Agrotis segetum* Denis y Schiffermüller)



1. Adulto de *Agrotis segetum*



2. Larva de rosquilla



3. Crisálida de *Agrotis segetum*



4. Planta dañadas por rosquilla

Fotografías: Concepción Macías Urdiales (1), Jon K. Etxebarrieta Apraiz (2 y 3), Silvia Berciano Pérez (4)

### Descripción

Las rosquillas o gusanos grises son lepidópteros noctuidos de diferentes especies, pero en tabaco la principal causante de daños es *Agrotis segetum*.

Los adultos son mariposas nocturnas que rara vez se las ve durante el día, de cuerpo grueso, grisáceas o parduzcas, de 1,5-2 cm de longitud y 4 cm de envergadura, con las alas posteriores más claras y las anteriores pardas, con una mancha circular en el centro y otra de forma arriñonada más próxima al borde y de mayor diámetro que la anterior. Las hembras adultas después del acoplamiento ponen numerosos huevos sobre las plantas cultivadas, malas hierbas e incluso en el suelo, siendo difícil su observación.

Las larvas pueden llegar a medir 4-5 cm, son cilíndricas, gruesas y sin pelos, de color gris semejante al suelo, con 5 pares de falsas patas abdominales y se enroscan cuando se las molesta. Durante el día permanecen adormecidas en los primeros centímetros debajo de la superficie del suelo, normalmente cerca del tallo y por la noche salen para alimentarse.

Pasan el invierno en estado de crisálida en el interior de una celda terrosa, en las proximidades de la planta atacada.

*A. segetum* es una especie sedentaria, pero con una alta capacidad de dispersión y vuelos que pueden alcanzar cierta amplitud.

### Síntomas y daños

El daño lo producen las larvas al alimentarse, roen la base del tallo de las plantas jóvenes cortándolas, a veces perforan el cuello internamente y ascienden por la cavidad del tallo hasta cierta altura. Las plantas afectadas se ven lacias o muertas sobre la línea de plantas, a menudo

en rodales, cerca de los bordes de la parcela o entre plantas espontáneas. Cuando el daño es reciente la planta no presenta síntomas de ataque, pero al tirar de ella se desprende con facilidad. Al escarbar unos pocos centímetros en los alrededores de las plantas dañadas aparecen las rosquillas enrolladas sobre sí mismas.

Cuando los ataques son muy severos y no se controla adecuadamente la plaga, es necesario trasplantar de nuevo las plantas perdidas o incluso replantar totalmente la plantación.

### **Periodo crítico para el cultivo**

Desde el trasplante y durante las 3-4 semanas posteriores al mismo.

### **Estado más vulnerable de la plaga**

En estado larvario.

### **Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo**

Debido a la heterogeneidad de los ataques, la detección de la plaga se debe basar en la observación de la parcela a partir del trasplante, para localizar las plantas afectadas. El seguimiento de la plaga se realiza mediante el porcentaje de plantas afectadas, valorando semanalmente 50 plantas tomadas al azar pero distribuidas por toda la parcela.

### **Medidas de prevención y/o culturales**

Evitar la presencia de vegetación, que sirve de refugio, en las lindes y en el interior de la parcela durante el invierno y primavera, o al menos eliminarla con suficiente anterioridad al trasplante, entre 4-6 semanas antes del mismo.

### **Umbral/Momento de intervención**

Cuando se detecte alguna planta afectada.

### **Medidas alternativas al control químico**

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

#### **Control biológico**

No se conoce fauna auxiliar asociada a esta especie.

#### **Control tecnológico**

No hay ninguna alternativa dentro de este ámbito para el control de esta plaga.

### **Control químico**

Tratamiento preventivo antes o inmediatamente después del trasplante en parcelas donde todas las campañas aparece la plaga, o en las que haya habido mucha vegetación durante el invierno o la primavera.

Tratamiento curativo en las parcelas ya trasplantadas donde se detecte alguna planta afectada por rosquilla (umbral).

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, siguiendo las recomendaciones del fabricante especificadas en dicho Registro y preferiblemente al atardecer por aumentar la eficacia.

### **Bibliografía**

Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico y Prospecciones Fitosanitarias. Fichas de Diagnóstico en Laboratorio de Organismos Nocivos de los Vegetales publicadas por el MAGRAMA. Ficha 331: *Agrotis segetum* y *A. ipsilon*.



## PULGÓN DEL TABACO (*Myzus persicae nicotianae* Blackman)



1. Pulgón alado con crías



2. Pulgón áptero de *M. nicotianae*



3. Colonia de ápteros, nivel 2 en escala en valoración



4. Zona superior de planta muy afectada



5. Adulto de *Chrysoperla carnea* en colonia de pulgones



6. Pulgones parasitados por el himenóptero *Aphidius ervi*

Fotografías: Jon K. Etxebarrieta Apariz (1, 2, 4 y 6), M. Esther Verdejo Alonso (3 y 5)

### Descripción

Las poblaciones se componen de individuos alados y ápteros, con predominancia de éstos últimos.

Los ápteros al nacer son amarillentos y después de color variable (rojo, verde claro o mezcla de ambos) con cuerpo blando, forma piriforme y un tamaño entre 1,7 y 2,4 mm.

Los individuos alados también miden alrededor de 2 mm, con dos pares de alas membranosas y transparentes, la cabeza y el tórax casi negro y el abdomen verdoso.

Las hembras aladas procedentes de huéspedes primarios depositan sus crías ápteras en el envés de las hojas en grupos pequeños. Si las condiciones son favorables pueden engendrar más de 10 crías por día, que al desarrollarse darán lugar a grandes colonias de ápteros.

La competencia por el alimento o la falta del mismo induce nuevamente a la formación de individuos alados que dispersan la plaga.

La reproducción es partenogenética, tanto de individuos ápteros como alados.

La temperatura óptima para su desarrollo es 25° C.

### Síntomas y daños

El ataque se inicia normalmente en las hojas jóvenes superiores y en el brote apical. En principio se observan pulgones alados o ápteros aislados y posteriormente las colonias.

El pulgón al alimentarse produce heridas y extrae la savia, lo que origina que las hojas detengan su crecimiento y se debiliten, se abarquillen y pierdan su color natural. En ataques graves también se desarrollan los pulgones en las hojas bajas, preferentemente en las inserciones de las mismas

al tallo, provocando maduración prematura, pérdida de peso y desprendimiento con facilidad. Además, los pulgones segregan melaza sobre la que se desarrollan los hongos de la "negrilla" o fumagina, con aspecto de polvo negro, que impide la transpiración y la fotosíntesis. Como resultado de estos factores se reduce tanto el rendimiento como la calidad de la cosecha.

También producen daños indirectos al transmitir varias virosis, principalmente PVY y CMV.

### Periodo crítico para el cultivo

Esta plaga puede afectar al tabaco durante todo su desarrollo, pero los ataques más graves suelen producirse en los meses de junio-julio y con el despunte disminuyen las poblaciones.

### Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Se detecta la enfermedad mediante la observación directa de las plantas a partir del trasplante, para localizar el ataque en las mismas. El seguimiento de la plaga se realiza valorando semanalmente 50 plantas tomadas al azar, distribuidas por toda la parcela, dando a las plantas un valor, de acuerdo a una escala de valoración de 0 a 3, siendo 0 el valor que se da a la planta sin presencia de ápteros, 1 a la planta con menos de 50 ápteros en cualquier hoja superior, 2 a la planta con 50-300 ápteros en cualquier hoja superior (formación de colonias) y 3 a la planta con más de 300 ápteros en cualquier hoja superior.

### Medidas de prevención y/o culturales

Destrucción de las plantas que puedan servir de refugio. Evitar el excesivo desarrollo vegetativo del cultivo, no superando la fertilización de nitrógeno recomendada. Despuntar temprano y controlar correctamente los brotes.

### Umbral/Momento de intervención

Durante todo el ciclo del cultivo: Nivel superior al 10% de plantas con nivel 2.

Presencia de focos o ataque en bordes de parcela, para su control localizado.

### Medidas alternativas al control químico

Además de los medios señalados en este apartado, para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

#### Medios biológicos

Respetar y fomentar las poblaciones naturales de himenópteros endoparásitos (*Aphidius ervi* y *Praon volucre* principalmente), *Coccinella septempunctata*, *Chrysoperla carnea*, sírfidos, *Aphidoletes aphidimyza* y otros auxiliares, cuya acción normalmente no es suficiente para controlar la plaga pero es conveniente favorecer su desarrollo con distintas acciones, entre ellas, en la fase inicial del cultivo utilizar materias activas que les perjudiquen, únicamente cuando sea estrictamente necesario y dejar sin tratar zonas de la parcela donde la incidencia de la plaga sea menor, que sirvan como reservorios de auxiliares.

#### Medios biotecnológicos

No hay ninguna alternativa dentro de este ámbito para el control de esta enfermedad.

## Medios químicos

Cuando se alcance el umbral, tratamiento foliar uniforme mojando bien todas las hojas.

Se recomiendan tratamientos localizados sobre primeros focos, para reducir gastos y mantener reservorios de insectos beneficiosos.

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, siguiendo las recomendaciones del fabricante especificadas en dicho Registro.

## Bibliografía

COSTILLA, M.A. El pulgón rojo del tabaco y su control. Avance agroindustrial, Oct. 1992-3



## ORUGA DE LOS BROTES, HELIOTHIS (*Helicoverpa armigera* Hübner)



1. Adulto de *H. armigera*



2. Huevos con detalle de estrías



3. Larva de *H. armigera*



4. Crisálida de *Cotesia kazak*, parásito de larvas de *H. armigera*



5. Crisálida de *Hyposoter didymator*, parásito de larvas de *H. armigera*



6. Daños ocasionados por larvas al alimentarse

Fotografías Jon K. Etxebarrieta Apraiz (1 al 3 y 6), Concepción Macías Urdiales (4), M. Esther Verdejo Alonso (5)

### Descripción

*H. armigera* es un lepidóptero noctuido polífago, que ataca tanto a especies cultivadas como a vegetación espontánea. Los cultivos más afectados son tomate, pimiento, algodón y maíz entre otros, mientras que el tabaco es un cultivo alternativo y por tanto los ataques son esporádicos, en función de la meteorología y de los cultivos próximos.

Pasa el invierno enterrada en el suelo en estado de crisálida, siendo ésta de color marrón rojizo con unos 20 a 25 mm de longitud. En primavera, emergen las mariposas, que son de cuerpo pardo claro con las alas anteriores del mismo color y con un punto negro visible a simple vista, y alas posteriores blanquecinas con una mancha central grisácea y rebordes oscurecidos; pueden alcanzar una envergadura de 40 mm.

La mariposa deposita los huevos aislados en el haz de las hojas superiores y en los botones florales, son esféricos, aplastados, con estrías muy marcadas, de color blanco-amarillento y con un tamaño aproximado de 0,5 mm. Al eclosionar los huevos, nacen las larvas de color muy variado dependiendo del medio donde se desarrollen y del estadio larvario en el que se encuentren, desde verde-amarillento hasta pardo o negrozco, con manchas negras y rojas en la zona dorsolateral, bandas blancas y amarillas a lo largo de todo el cuerpo, 3 pares de patas articuladas junto a la cabeza y a continuación 5 pares de falsas patas. Pueden alcanzar una longitud de 40 mm y tener de 5 a 7 estadios larvarios. Al completar el desarrollo la oruga desciende al suelo para crisalidar y en la última generación se induce la diapausa para pasar el invierno como crisálida, completándose el ciclo anual. El ciclo desde huevo a adulto dura de 20 a 35 días aproximadamente.

*H. armigera*, en la zona tabaquera, normalmente desarrolla 2-3 tres generaciones anuales, con una principal en julio-agosto. Las inmigraciones y la emergencia escalonada de los adultos originan un solape de generaciones, pudiéndose observar simultáneamente todos los estados del insecto. En estado adulto, presenta una gran movilidad y potencial migratorio.

## Síntomas y daños

Las larvas se alimentan principalmente de las hojas más tiernas y de los brotes, originando agujeros que crecen en la misma proporción que la hoja. Si el ataque es muy severo las hojas están agujereadas lo mismo por los bordes que en el centro, en ocasiones quedan solo las venas de las hojas superiores. Las larvas más grandes pueden alimentarse de hojas más desarrolladas e incluso del tallo e introducirse en ellos, causando perforaciones que deterioran la calidad y disminuyen los rendimientos.

Después del despunte, al endurecerse las hojas, los daños no suelen ser importantes.

## Periodo crítico para el cultivo

Pueden atacar al tabaco a lo largo de todo el cultivo, aunque principalmente 1-2 meses antes del despunte (junio-agosto).

## Estado más vulnerable de la plaga

El estado larvario. Cuanto más pequeñas son las larvas, más fácil es combatirlas, pero no se controla hasta alcanzar el umbral.

## Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

La utilización de trampas de feromonas sexual ayuda a conocer la curva de vuelo de los adultos. Habitualmente, con posterioridad al incremento de las capturas de machos, aumenta la presencia de larvas, pero no hay correlación consistente entre las dos variables.

En consecuencia, es imprescindible el seguimiento semanal de cada parcela, donde se muestrean semanalmente 50 plantas tomadas al azar pero distribuidas por toda la parcela. En cada planta se observa si hay presencia de larva viva. Los datos se anotan como porcentaje de plantas con oruga viva.

## Medidas de prevención y/o culturales

Evitar el excesivo desarrollo vegetativo del cultivo, no superando la fertilización de nitrógeno recomendada.

Despuntar temprano y controlar correctamente los brotes.

## Umbral/Momento de intervención

A partir del 10% plantas ocupadas o focos.

## Medidas alternativas al control químico

Además de los medios señalados en este apartado, para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

## Medios biológicos

Respetar y fomentar las poblaciones naturales de parasitoides (*Hyposoter didymator*, *Cotesia kazak*) y otros auxiliares, cuya acción normalmente no es suficiente para controlar la plaga, pero es conveniente favorecer su desarrollo.

### **Medios biotecnológicos**

No hay ninguna alternativa dentro de este ámbito para el control de esta enfermedad.

### **Medios químicos**

Utilizar materias activas únicamente cuando sea estrictamente necesario, dejando sin tratar zonas de la parcela donde la incidencia de la plaga sea menor, para que sirvan como reservorios de auxiliares.

Cuando se alcance el umbral, tratamiento foliar uniforme mojando bien todas las partes de la planta donde están las orugas: hojas (haz y envés), tallo y brotes.

Se recomiendan tratamientos localizados sobre primeros focos, para reducir gastos y mantener reservorios de insectos beneficiosos.

No es aconsejable tratar después del despunte pues raramente se producen daños en el tabaco maduro, sólo si excepcionalmente hay ataque grave.

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, siguiendo las recomendaciones del fabricante especificadas en dicho Registro.

### **Bibliografía**

Fichas de Diagnóstico en Laboratorio de Organismos Nocivos de los Vegetales publicadas por el MAGRAMA. Ficha 339: *Helicoverpa armigera* L.

Fichas técnicas de sanidad vegetal: *Helicoverpa armigera*, nº 23. Servicio Sanidad Vegetal. Gobierno de Extremadura.



## NEMATODO DE LOS NÓDULOS EN RAÍZ (*Meloidogyne* spp. *Goeldi*)



1. Parcela afectada por *Meloidogyne* sp.



2. Pequeños nódulos en raíces secundarias



3. Raíz con fuerte ataque de *Meloidogyne* sp., con nódulos en raíces principales



4. Nódulo seccionado con hembra y masa de huevos en interior

Fotografías: M. Esther Verdejo Alonso (1 al 3), Javier Flores Fernández (4)

### Descripción

Cuatro especies de *Meloidogyne* se encuentran en tabaco: *M. incógnita*, *M. javanica*, *M. arenaria* y *M. hapla*. En las zonas tabaqueras extremeñas la especie predominante es *M. arenaria*.

Es un nematodo parásito obligado de numerosas especies cultivadas y no cultivadas a través de las cuales su proliferación y supervivencia está asegurada.

La hembra se encuentra total o parcialmente incrustada en la raíz de tabaco. Deposita los huevos dentro de la raíz o hacia el exterior unidos entre sí y al cuerpo de la madre por una matriz gelatinosa segregada por ésta, la cual puede producir entre 200 y 2.000 huevos durante todo su ciclo reproductor. La larva del 2<sup>a</sup> estadio (alargada y de 0.5 mm) emerge del huevo, se mueve a través del suelo y guiada por sustancias segregadas por la raíz de tabaco se traslada hacia la punta radicular, se introduce en ella y se coloca en el sistema vascular en desarrollo. Al alimentarse las larvas, con sus estiletes perforan las paredes celulares e inyectan enzimas y hormonas que dan lugar a células gigantes que originan el engrosamiento de raíces y dificultan la circulación de la savia, formándose las típicas agallas de esta especie. Según avanza el desarrollo se diferencian las hembras de color blanco perlado, con forma redondeada-aperada, cuello en forma de pico y que miden 0,4-1,3 mm de longitud y 0,3-0,7 mm de grosor. Los machos, filiformes de 1-1,5 mm suelen estar en número bajo, pero puede incrementarse en condiciones ambientales estresantes. Los machos abandonan la raíz y las hembras permanecen en el interior. La reproducción es por partenogénesis obligada.

Los suelos ligeros y arenosos favorecen el desarrollo de *Meloidogyne* spp, así como la temperatura del suelo, que afecta fuertemente a la duración del ciclo de vida; para *M. incognita* y *M. arenaria* la temperatura óptima es 25 a 30 °C. En condiciones favorables pueden completar su ciclo biológico en tres semanas, por lo que en una campaña puede haber hasta 7-8 generaciones.

La diseminación se produce a través de raíces y partículas de suelo que contienen larvas y masas de huevos protegidas por la matriz mucilaginosa, que puede sobrevivir en el suelo más de dos años. Se transportan a través del agua, viento, aperos y vehículos.

### Síntomas y daños

Habitualmente el ataque aparece por rodales de plantas. En primer lugar se observan plantas con síntomas propios de la deficiencia de agua y nutrientes, aun cuando éstos abundan en el suelo: menor desarrollo y vigor de plantas, hojas más pequeñas, cloróticas, con amarilleo prematuro y necrosis, empezando por las de la parte baja, que a veces deben recogerse inmaduras. La

calidad y rendimientos son inferiores. Si el ataque es fuerte las plantas se marchitan por completo y mueren.

El marchitamiento de plantas se aprecia más en las horas de máximo calor del día.

Al levantar las raíces se detectan los característicos nódulos o agallas irregulares, esféricos o alargados, variando el tamaño de varios milímetros a varias veces el grosor de la raíz. Estos nódulos se presentan solitarios o reunidos dando un aspecto de rosario a la raíz o formando grandes masas. Si las agallas se abren con cuidado, se pueden ver las hembras blancas, con forma de pera y tamaño de 1/4 de la cabeza de un alfiler. Las raíces muy infectadas son mucho más cortas que las raíces sanas y con menos raíces secundarias y pelos radiculares. A veces se observa proliferación de raíces (como cabelleras).

Las heridas son vía de entrada de otros microorganismos (virus, bacterias, hongos).

### **Periodo crítico para el cultivo**

Puede afectar a plantas en semillero y en plantación, pero como el semillero se realiza en bandejas con turba no infectada, únicamente es problema en el terreno de asiento. Como los nematodos permanecen en el suelo desde una campaña hasta la siguiente, si el suelo no se ha tratado o no se hizo correctamente, nada más realizarse el trasplante pueden iniciar su ataque, más o menos rápido en función de las condiciones ambientales.

### **Estado más vulnerable de la enfermedad**

Periodo de mayor actividad larvaria, generalmente primavera.

### **Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo**

El seguimiento del ciclo de la enfermedad no tiene interés. Solo interesa conocer la presencia o no de la enfermedad en el cultivo, así como determinar su importancia poblacional, para establecer si es necesario o no intervenir contra ellos. Para cuantificar el ataque se recomienda al finalizar la recolección y antes de levantar el cultivo, realizar una valoración del ataque en raíz utilizando la escala: 1- Ningún nódulo o presencia mínima, 2- Nódulos visibles pero sin afectar a raíces principales, 3- Alguna raíz principal afectada, 4- Raíces principales muy afectadas.

### **Medidas de prevención y/o culturales**

Siempre que se pueda, rotación durante más de 2 años con cultivos no huéspedes, difíciles de encontrar por el elevado número de especies que parasitan. Inmediatamente después de finalizar la recolección, para evitar que continúe el desarrollo de los nematodos, destruir o extraer las raíces o al menos realizar labores que dejen las raíces en la superficie del terreno, para que se sequen. La utilización de híbridos resistentes es un complemento muy eficaz para el control de los nematodos. También, ayuda la biofumigación producida al enterrar en primavera, con suficiente humedad en el suelo, los cultivos de cobertura sembrados en otoño.

Los aperos y tractores utilizados en parcelas contaminadas se deben limpiar cuidadosamente antes de utilizarlos en parcelas sanas.

Las hierbas deben controlarse perfectamente, pues muchas de ellas sirven de huésped y permiten la multiplicación de los nematodos.

### Umbral/Momento de intervención

No está definido. La presencia de daños en el cultivo y la confirmación de existencia de nematodos en las raíces puede ser motivo suficiente para decidir intervenir contra ellos.

### Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

#### Medios biológicos

No hay establecida ninguna acción dentro de este ámbito para este problema.

#### Medios biotecnológicos

No hay establecida ninguna acción dentro de este ámbito para este problema.

### Medios químicos

Se pueden utilizar nematicidas fumigantes aplicados 15-20 días antes del trasplante, que son los más efectivos. Los nematicidas de contacto o sistémicos se aplican en pretrasplante o en las primeras semanas después del trasplante, con menor eficacia, por lo que se utilizan normalmente en parcelas con ataque bajo de nematodos, o donde no se pudo realizar la fumigación, o no se dispone de híbridos resistentes.

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, siguiendo las recomendaciones del fabricante especificadas en dicho Registro.

### Bibliografía

"Nematofauna fitoparásita asociada a cultivos hortícolas y tabaco en regadíos de Extremadura" G. Espárrago y A. Navas. Bol. San. Veg. Plagas, 21: 303-317, 1995.

Ephytia, Tobacco Diseases, INRA: <http://mobile.ephytia.inra.fr/en/P/94/Tobacco>

"Biología, identificación y control de los nematodos de nódulos de la raíz (*Especies de Meloidogyne*)" A.L. Taylor y J.N. Sasser, Universidad Carolina del Norte, 1983.



## NEMATODO DE LOS QUISTES EN RAÍZ o DE LOS QUISTES DEL TABACO (*Globodera tabacum* Lownsbery y Lownsbery)



1. Raíz secundaria con hembra emergiendo de raíz



2. Planta con Fusariosis asociada a *Globodera*



3. Hembra y quiste de *Globodera* en raíz secundaria



4. Rodal de plantas afectadas por Fusariosis asociada a *Globodera*

Fotografías: Jon K. Etxebarrieta Apraiz (1), M. Esther Verdejo Alonso (2 y 4), Javier Flores Fernandez (3)

### Descripción

La especie *Globodera tabacum* está constituida por tres subespecies: *G. t. tabacum*, *G.t. virginiae* y *G.t. solanacearum* (complejo *G. tabacum*), muy próximas y sin diferenciar en España. Es un nematodo sedentario semiendoparásito de raíces.

Las hembras cuando maduran emergen de la raíz, son esféricas de color blanco perla, permaneciendo sólo en el interior la cabeza y el cuello. Los huevos se encuentran en el interior de la hembra. Cuando la hembra muere, la pared de su cuerpo se endurece y se vuelve de color castaño, dando origen al típico quiste de este nematodo de forma subesférica, con una prolongación anterior y tamaño variable (337-907  $\mu\text{m}$ ), que contiene cientos de huevos. Los quistes son órganos de conservación muy resistentes a la sequía y a la acción de nematicidas químicos, por lo que los huevos y juveniles protegidos en su interior pueden sobrevivir varios años en ausencia de una planta huésped. Cuando las condiciones ambientales son favorables, los juveniles de 2º estadio que son el estado infeccioso, atraídos por los exudados de las raíces de tabaco salen del huevo, migran hacia las raíces y penetran en ellas utilizando su estilete para atravesar y romper las paredes celulares de la epidermis de las raíces. Unas larvas evolucionan a machos y otras a hembras. La hembra al madurar se vuelve esférica y los machos tienen forma vermiforme y cuerpo retorcido en forma de C o S. Los machos las fertilizan y vuelven al suelo, iniciándose nuevamente el ciclo.

El ciclo de vida depende de la temperatura del suelo a la profundidad de mayor desarrollo de las raíces, entre 15 y 30 cm de profundidad; a 30°C el ciclo se completa en 32 días, pudiendo completar de 2 a 5 generaciones en una campaña en función de las condiciones ambientales.

La diseminación se produce a través de los quistes y juveniles presentes en suelo, que pueden transportarse a través del agua, viento, labores y vehículos.

### Síntomas y daños

*G. tabacum* ocasiona daños directos causados por los nematodos al alimentarse de las raíces: reducción del sistema radicular, menor desarrollo de la parte aérea de las plantas, marchitamiento de las hojas principalmente en las horas de máximo calor del día, las plantas pueden acabar muriendo. A las 6-8 semanas del trasplante, en las raíces secundarias se pueden ver con binocular o a simple vista con dificultad, las hembras de color blanco, que progresivamente se van oscureciendo y acaban formando los quistes de color castaño. No forma agallas en las raíces como el género *Meloidogyne*.

No obstante, en España, el principal daño ocasionado por Globodera es que favorece el desarrollo de Fusariosis Vascular, enfermedad causada por el hongo *Fusarium oxysporum*, que colapsa el sistema vascular de la planta y provoca marchitamientos y amarillamientos de las hojas y, en último extremo, la muerte de la planta. En el tabaco del norte de Cáceres, Fusariosis Vascular solamente se produce en suelos infectados con nematodos.

### **Periodo crítico para el cultivo**

Puede afectar a plantas en semillero y en plantación, pero como el semillero es en bandejas con turba no infectada, únicamente es problema en el terreno de asiento.

### **Estado más vulnerable de la enfermedad**

Periodo de mayor actividad larvaria, generalmente primavera.

### **Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo**

El seguimiento del ciclo de la enfermedad no tiene interés. Solo interesa conocer la presencia o no de la enfermedad en el cultivo, así como determinar su importancia poblacional, para establecer si es necesario o no intervenir contra ellos.

### **Medidas de prevención y/o culturales**

Sirven las mismas medidas que se utilizan para controlar los nematodos *Meloidogyne*.

Siempre que se pueda, rotación con cultivos no huéspedes. Inmediatamente después de finalizar la recolección, para evitar que continúe el desarrollo de los nematodos, realizar labores que dejen las raíces en la superficie del terreno, para que se sequen. Utilizar variedades resistentes.

### **Umbral/Momento de intervención**

No está definido. La presencia de daños en el cultivo y la confirmación de existencia de nemátodos en las raíces puede ser motivo suficiente para decidir intervenir contra ellos.

### **Medidas alternativas al control químico**

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

#### **Medios biológicos**

No hay establecida ninguna acción dentro de este ámbito para este problema.

#### **Medios biotecnológicos**

No hay establecida ninguna acción dentro de este ámbito para este problema.

### **Control químico**

Pueden utilizarse nematicidas, inyectados o aplicados al suelo.

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, siguiendo las recomendaciones del fabricante especificadas en dicho Registro.

## Bibliografía

Fichas de Diagnóstico en Laboratorio de Organismos Nocivos de los Vegetales publicadas por el MAGRAMA. Ficha 323: *Globodera tabacum*.

Ephytia, Tobacco Diseases, INRA: <http://mobile.ephytia.inra.fr/en/P/94/Tobacco>



## MOHO AZUL (*Peronospora hyoscyami* f. sp. *tabacina* Skalicky)



1. Planta afectada con típicas manchas amarillas



2. Mancha en envés de la hoja con micelio grisáceo



4. Detalle de manchas amarillas y necrosadas en el haz de la hoja



3. Semillero gravemente afectado



5. Brote terminal atrofiado por moho sistémico

Fotografías: M. Esther Verdejo Alonso (1 al 4), Jon K. Etxebarrieta Apraiz (5)

### Descripción

El moho azul es una de las enfermedades más destructivas que afectan al tabaco. Puede llegar a ocasionar graves daños en pocos días, debido al alto grado de multiplicación del patógeno, en especial si las condiciones ambientales son favorables y no se controla adecuadamente.

La infección la originan las esporas del hongo, transportadas por el viento desde campos o semilleros infectados la misma campaña o la anterior, a veces a cientos o miles de kilómetros de distancia. Cuando llegan a la superficie de la hoja y las condiciones ambientales son favorables, germinan e inician la infección. En los 5-10 días siguientes hay un periodo de incubación sin síntomas visibles. Las condiciones favorables para la esporulación son humedad relativa superior al 95%, temperaturas entre 15 y 23°C y frecuencia de días nublados. Una vez producidas las esporas, para ser liberadas es necesario una elevación de la temperatura, disminución de la humedad relativa y aumento de la radiación.

Otra vía importante de propagación de la enfermedad es el movimiento de plántulas infectadas entre distintas zonas.

### Síntomas y daños

Este hongo se desarrolla sobre el tabaco a lo largo de todo su ciclo de cultivo, pudiendo mostrar síntomas de infección foliar o sistémica.

En semilleros, el primer síntoma es la presencia de rodales de plantas que amarillean, se secan y pueden morir rápidamente. En plantas mayores, tanto en semillero como en campo, aparecen en las hojas manchas circulares amarillas en el haz, que se corresponden con manchas grisazuladas en el envés (esporulación del hongo). Posteriormente, aumentan en número y tamaño,

se van secando y rasgando, pudiendo llegar a destruir toda la hoja. En el campo la enfermedad se inicia en las hojas de la base de la planta, más viejas y sombreadas.

La infección sistémica origina deformaciones y rizado de las hojas más jóvenes, el brote terminal pierde el color y detiene el crecimiento, los nervios y vasos se necrosan, las plantas también se deforman, presentan aspecto raquíptico y si el ataque es severo mueren.

### **Periodo crítico para el cultivo**

Las plantas jóvenes son más susceptibles y menos las hojas próximas a la madurez. Por tanto, es crítico el periodo de semillero y después del trasplante, aunque puede haber ataque hasta 2-3 meses después del trasplante.

### **Estado más vulnerable de la enfermedad**

Primeras contaminaciones.

### **Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo**

Se detecta la enfermedad mediante la observación directa de las plantas, principalmente desde el trasplante hasta 2-3 meses después del mismo. El seguimiento de la enfermedad se realiza mediante el porcentaje de plantas afectadas, valorando semanalmente 50 plantas tomadas al azar pero distribuidas por toda la parcela.

### **Medidas de prevención y/o culturales**

La mejor estrategia de control es evitar la introducción del hongo con medidas tales como localizar el semillero en lugar con mucha luz, ventilado y seco; trasplantar plantas sanas en parcelas con buen drenaje, soleadas y con marcos amplios; eliminar las plántulas sobrantes de los semilleros que pueden ser focos de infección, manteniendo los tratamientos fungicidas si se piensa utilizar la planta.

### **Umbral/Momento de intervención**

Primeros síntomas, condiciones favorables para el desarrollo del hongo o presencia del hongo en la zona, aunque no en la parcela.

### **Medidas alternativas al control químico**

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

#### **Medios biológicos**

No hay ninguna alternativa dentro de este ámbito para el control de esta enfermedad.

#### **Medios biotecnológicos**

No hay ninguna alternativa dentro de este ámbito para el control de esta enfermedad.

## Medios químicos

Es fundamental proteger el semillero con tratamientos preventivos.

En el campo, al observar las primeras manchas se debe realizar inmediatamente un tratamiento curativo, por la rápida extensión del hongo si las condiciones son favorables para su desarrollo. Un tratamiento eficaz debe aplicarse a tiempo, a la dosis correcta y con suficiente volumen de caldo para mojar bien todas las hojas.

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, siguiendo las recomendaciones del fabricante especificadas en dicho Registro.

## Bibliografía

Fichas técnicas de sanidad vegetal: Moho azul, nº 84. Servicio Sanidad Vegetal. Gobierno de Extremadura.

Ephytia, Tobacco Diseases, INRA: <http://mobile.ephytia.inra.fr/en/P/94/Tobacco>

Compendium of tobacco diseases H.D. Shew y G.B. Lucas. APS Press.1991.



## FUSARIOSIS VASCULAR (*Fusarium oxysporum* f. sp. *batatas* Wollenweb.)



1. Planta pequeña afectada con daño unilateral



2. Planta adulta afectada



3. Rodal de plantas muy afectado por Fusariosis Vascular



4. Hojas más pequeñas sin marchitamiento en ataque inicial



5. Sección transversal de tallo con necrosis vascular



6. Oscurecimiento de vasos en hoja

Fotografías: M. Esther Verdejo Alonso (1 al 4), Jon K. Etxebarrieta Apraiz (5 y 6)

### Descripción

*F. oxysporum* es un hongo saprofito muy abundante en el suelo. Algunas subespecies tienen una actividad patogénica específica, concretamente *F. oxysporum* sp. *batatas*, es la que origina los daños importantes en el tabaco en España.

*F. oxysporum* es capaz de persistir en el suelo de forma inactiva durante varios años a través de sus resistentes clamidosporas. También puede sobrevivir como saprofito colonizando restos vegetales y otras materias orgánicas.

Las clamidosporas germinan en presencia de raíces de tabaco debido a los exudados que segregan las mismas. Penetran en la planta en los tejidos corticales de raíces en crecimiento, a través de heridas o de lesiones causadas por nematodos, llegando hasta el tejido vascular. Una vez dentro de la planta el hongo se extiende hacia arriba por los vasos. La planta puede responder a esta invasión vascular bloqueando los vasos, que impiden progresar al patógeno pero, también, impiden el flujo del agua y contribuyen al marchitamiento de la planta. En estadios posteriores puede extenderse al tejido adyacente causando necrosis visibles exteriormente.

La principal fuente de inóculo son los restos de plantas y suelo contaminados, cuyas clamidosporas se transportan a otras parcelas a través de la maquinaria, agua o viento.

Este hongo de suelo prefiere temperaturas elevadas (óptimo 28-31°C). El ataque es más severo en suelos arenosos, particularmente con presencia de nematodos.

### Síntomas y daños

La enfermedad generalmente aparece en rodales en el campo. En las plantas enfermas, la mitad de una o varias hojas toman un color verde claro y van amarilleando progresivamente hasta que

se secan. Los síntomas suelen ser más pronunciados en un lado de la planta. Frecuentemente las hojas jóvenes y el brote apical se curvan y deforman debido al crecimiento irregular. Las hojas pueden no marchitarse al principio pero en este caso se quedan generalmente enanas. Al seccionar transversalmente las raíces y tallos afectados, así como los nervios centrales de las hojas afectadas, se aprecia oscurecimiento uniforme de color marrón chocolate del tejido vascular.

En ataques graves se produce podredumbre seca (manchas necróticas) del tallo en contraste con la podredumbre húmeda y viscosa causada por algunas bacterias.

La severidad de los daños del hongo está íntimamente ligada al ataque de nematodos.

### **Periodo crítico para el cultivo**

Todo el cultivo, pero el desarrollo de la enfermedad es más rápido a final de campaña.

### **Estado más vulnerable de la enfermedad**

Ninguno, por no ser el hongo sensible a los fungicidas autorizados en el tabaco.

### **Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo**

Se detecta la enfermedad mediante la observación directa de las plantas a partir del trasplante. El seguimiento de la enfermedad se realiza valorando semanalmente 50 plantas tomadas al azar, distribuidas por toda la parcela, dando a las plantas un valor, de acuerdo a una escala de valoración de 0 a 2, siendo 0 el valor que se da a la planta sana, 1 a la planta con síntomas iniciales y 2 a la planta muy afectada o casi muerta.

### **Medidas de prevención y/o culturales**

El método más efectivo para combatir la enfermedad es controlar adecuadamente el ataque de nematodos, mediante la utilización de variedades resistentes y tratamientos fumigantes. Además, es conveniente realizar rotación, durante el tiempo suficiente, con cultivos no susceptibles a fusariosis vascular, evitar heridas en raíces y limpiar la maquinaria utilizada en un campo infectado antes de utilizarla en otro campo libre del hongo.

### **Umbral/Momento de intervención**

No está determinado. Tampoco tiene interés, ya que no existe ningún método curativo viable para controlar esta enfermedad.

### **Medidas alternativas al control químico**

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

#### **Control biológico**

No hay establecida ninguna acción dentro de este ámbito para este problema.

#### **Control biotecnológico**

No hay establecida ninguna acción dentro de este ámbito para este problema.

## Control químico

No hay control químico durante el cultivo, una vez que aparecen los daños ya no hay solución posible. Pero con anterioridad al cultivo se pueden controlar químicamente los nematodos favorecedores del desarrollo de fusariosis vascular.

## Bibliografía

"First Report of Fusarium Wilt of Flue-Cured Tobacco caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *batatas* in Spain". M.C. Rodriguez Molina et al. Plant Disease: Marzo 2007, Vol. 91, N° 3, pg 323.

Ephytia, Tobacco Diseases, INRA: <http://mobile.ephytia.inra.fr/en/P/94/Tobacco>



## PODREDUMBRE NEGRA DE LA RAÍZ (*Thielaviopsis basicola* (Berk. y Broome) Ferraris)



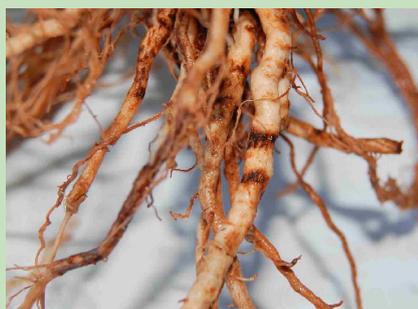
1. Rodal de semillero afectado



2. Plántula de semillero con cuello y raíces necrosadas



3. Rodal de plantas con *T. basicola*



4. Bandas transversales necrosadas



5. Planta con raíces necrosadas



6. Clamidosporas en raíz secundaria vistas a binocular

Fotografías: Mercedes Rivero Cabezas (1), M. Esther Verdejo Alonso (2 al 5), Jon K. Etxebarrieta Apraiz (6)

### Descripción

*T. basicola* se reproduce asexualmente produciendo dos tipos de esporas: endoconidias en cadenas, de color hialino o pardo claro, pared delgada y forma cilíndrica, de  $6 \times 4 \mu\text{m}$  y clamidosporas compuestas por 1-3 células basales de pared delgada subyacentes a una cadena de 1-8 células pardas o negras de 14-16  $\mu\text{m}$  de longitud, que son las que se conservan en raíces y suelo 3-5 años, aunque el hongo puede vivir indefinidamente en el suelo como saprofito.

Las esporas germinan en la proximidad de las raíces y penetran directamente a través de la epidermis o por heridas. El hongo coloniza rápidamente los tejidos de la corteza y de los vasos, que se pudren. En los tejidos dañados se producen numerosas clamidosporas y en la superficie de las raíces multitud de endoconidias.

Las fuentes de inóculo son los restos de plantas y suelos contaminados, que distribuyen las esporas a través del agua, aperos, bandejas, plántulas de semillero y otros materiales.

Las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad son: temperatura frías a principio de campaña (temperatura del suelo entre 17 y 23 °C y del ambiente entre 22 y 30 °C), humedad elevada del suelo, no rotación, suelos compactados, pH superior a 6.4 y en general, condiciones de cultivo difícil con escaso desarrollo radicular.

### Síntomas y daños

La podredumbre negra de la raíz es el síntoma más característico de esta enfermedad.

La enfermedad se desarrolla tanto en semillero como en terreno de asiento. En semillero se aprecian rodales de plántulas con menor desarrollo y de color verde pálido o amarillo, que acaban muriendo. Al extraerlas de la bandeja, en las raíces se observan pequeñas lesiones pardas

o negras, o bien todas las raíces necrosadas, o incluso lesión necrótica en el cuello, en función del ataque.

En el campo, en la parte aérea se aprecia retraso y el crecimiento irregular del cultivo, debido al encanijamiento de las plantas afectadas, que suelen estar intercaladas en el cultivo o afectar a bandas o rodales completos. Al examinar las raíces se observa pudrición parcial o total de las secundarias, y las principales, menos sensibles, muestran bandas transversales con aspecto acorchado (ásperas y con hendiduras ligeras) de color pardo o negro. Gran parte de las raíces pequeñas, que son las nutricionales, se pudren totalmente, resultando un sistema radicular muy reducido, que ocasiona una gran reducción de cosecha.

### **Periodo crítico para el cultivo**

Semillero e inicio del cultivo, especialmente si las condiciones ambientales son favorables.

### **Estado más vulnerable de la enfermedad**

Ninguno, por no ser el hongo sensible a los fungicidas autorizados en el tabaco.

### **Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo**

Se detecta la enfermedad mediante la observación directa de las plantas afectadas a partir del trasplante. Se confirma la enfermedad mediante la observación, con lupa binocular, de clamidosporas en las raíces de plantas con síntomas. El seguimiento de la enfermedad se realiza valorando semanalmente la parcela completa, dándole un valor, de acuerdo a una escala de valoración de 0 a 4, siendo 0 el valor que se da a la parcela sana, 1 a la parcela con rodal aislado pequeño, 2 a la parcela con varios rodales o uno muy grande, 3 a la parcela con menos del 50% afectado y 4 a la de mas del 50% afectado.

### **Medidas de prevención y/o culturales**

Para evitar la introducción de la enfermedad es recomendable trasplantar plantas sanas y limpiar la maquinaria utilizada en un campo infectado antes de utilizarla en otro campo libre del hongo.

Si ya está confirmada su presencia, el método más efectivo para controlarla es la utilización de variedades resistentes. Además, es conveniente no abusar de encalado, no realizar cobertura con leguminosas, destruir restos de cosecha que puedan servir de reservorio, realizar rotación con cultivos no susceptibles a *T. basicola*, no abusar del riego y dar labores de cultivo que eviten el exceso de humedad en el suelo.

### **Umbral/Momento de intervención**

No está definido. Tampoco tiene interés por no haber tratamiento para su control.

### **Medidas alternativas al control químico**

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

### **Medios biológicos:**

No hay establecida ninguna acción dentro de este ámbito para este problema.

**Medios biotecnológicos**

No hay establecida ninguna acción dentro de este ámbito para este problema.

**Medios químicos**

No es una alternativa viable para el control de la enfermedad.

**Bibliografía**

"Compendium of tobacco diseases". H.D. Shew y G.B. Lucas. APS Press. 1991.

Ephytia, Tobacco Diseases, INRA: <http://mobile.ephytia.inra.fr/en/P/94/Tobacco>



## OÍDIO O CENIZO DEL TABACO (*Golovinomyces cichoracearum* var. *cichoracearum* Heluta)



1. Manchas con aspecto harinoso o ceniciento sobre el haz de la hoja



2. Al avanzar el ataque las manchas pueden cubrir toda la superficie de la hoja



3. Las manchas secan el limbo de las hojas. Mayor ataque en hojas inferiores de planta



4. Línea de plantas afectadas por oídio

Fotografías: M. Esther Verdejo Alonso (1 al 3), Andrea Salguero Moreno (4)

### Descripción

Este hongo es un parásito obligado. Se desarrolla totalmente en la superficie de la hoja, excepto los haustorios. Durante el invierno, puede sobrevivir en las peritecas producidas en las hojas de tabaco infectadas la campaña anterior o en otras plantas huéspedes (es capaz de atacar a más de 200 especies de 25 familias diferentes). También puede conservarse el micelio durante varios años en restos de tabaco en descomposición.

En condiciones favorables, las esporas (conidias o ascosporas) germinan en las dos horas siguientes a su llegada a la superficie de la hoja. Forman un apresorio y penetran directamente en las células epidérmicas desarrollando haustorios, que absorben los nutrientes. El hongo crece rápidamente y en los 5-6 días siguientes se puede ver el micelio exterior gris-blanquecino, con esporulación abundante. Las conidias son muy ligeras y pueden diseminarse fácilmente por el viento, lluvias o agua de salpicadura del riego.

Hongo extremadamente sensible a las condiciones ambientales por lo que la intensidad de su ataque varía mucho de unos años a otros y de unas zonas a otras. Las mejores condiciones para el desarrollo de esta enfermedad son: humedad relativa entre 60-85%, temperaturas moderadas (20-25°C), variación de temperaturas diurnas y nocturnas amplias (días templados con baja humedad y noches frescas con rocío), luz difusa y total desarrollo de las hojas.

### Síntomas y daños

En un principio aparecen sobre el haz de las hojas numerosas manchas gris-blanquecinas pulverulentas, con aspecto harinoso o ceniciento, que pueden ir uniéndose unas con otras. Al avanzar el ataque, las manchas aumentan de tamaño y van secando el limbo, pudiendo llegar a afectar a toda la superficie de la hoja. Las hojas se vuelven finas y con aspecto de papel, con poca calidad cuando salen del secadero. El ataque se produce inicialmente en las hojas de la parte baja de la planta y se va extendiendo hacia las superiores.

### Periodo crítico para el cultivo

La enfermedad se ha visto ocasionalmente en semilleros, pero las hojas no son susceptibles a esta enfermedad hasta que casi han dejado de desarrollarse, por lo que no se observan los primeros síntomas hasta las 6-8 semanas después del trasplante. Por tanto el periodo crítico comprende desde esta fecha hasta el final de recolección.

## Estado más vulnerable de la enfermedad

Primeras contaminaciones.

## Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Se detecta la enfermedad mediante la observación directa de las plantas, especialmente en las zonas con mayor riesgo, para localizar las plantas afectadas. El seguimiento de la enfermedad se realiza mediante el porcentaje de plantas afectadas, valorando semanalmente 50 plantas tomadas al azar pero distribuidas por toda la parcela.

## Medidas de prevención y/o culturales

Antes del cultivo se deben tener en cuenta una serie de medidas preventivas para reducir el riesgo de ataque: escoger cuidadosamente la localización en zona ventilada y soleada, evitar el exceso de agua, trasplantar con marco de plantación amplio para favorecer la circulación del aire, asegurar una fertilización equilibrada y destruir las hierbas que pueden servir de refugio.

Cuando haya ataque, recolectar las hojas de la parte baja tan pronto como sea posible, para facilitar la penetración de los tratamientos y la ventilación y evitar pérdidas de cosecha.

## Umbral/Momento de intervención

Primeros síntomas.

## Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

### Medios biológicos

No hay ninguna alternativa dentro de este ámbito para el control de esta enfermedad.

### Medios biotecnológicos

No hay ninguna alternativa dentro de este ámbito para el control de esta enfermedad.

## Medios químicos

Durante el cultivo, si aparece ataque de oidio es necesario realizar un tratamiento químico rápidamente ya que, si las condiciones son muy favorables para el desarrollo del hongo, es bastante difícil detener su desarrollo. Un tratamiento eficaz debe aplicarse a tiempo, a la dosis correcta, con suficiente volumen de caldo para mojar bien todas las hojas, con un equipo zancudo y respetando los plazos de seguridad, para lo cual hay que adaptar las recolecciones a los tratamientos. Además, no realizar el tratamiento en las horas de máximo calor o con gotas de agua en las hojas por rocío, riego o lluvia.

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, siguiendo las recomendaciones del fabricante especificadas en dicho Registro.

## **Bibliografía**

Ephytia, Tobacco Diseases, INRA: <http://mobile.ephytia.inra.fr/en/P/94/Tobacco>

Compendium of tobacco diseases H.D. Shew y G.B. Lucas. APS Press.1991.





## FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MALAS HIERBAS

En esta ficha se presentan una serie de fotografías para la identificación de las principales Malas Hierbas del cultivo de Tabaco.

Para ampliar la información sobre el control de cada una de éstas malas hierbas, se pueden consultar los boletines informativos de los Servicios de Sanidad Vegetal de las Comunidades Autónomas, así como la siguiente bibliografía:

Artículos divulgativos de manejo de herbicidas

<http://intiasa.es/servagri.htm>

Herbario de Malas Hierbas, Universidad de Córdoba:

<http://www.ias.csic.es/jandujar/herbario/index.html>

Herbario de Malas Hierbas, Universitat de Lleida:

<http://www.malesherbes.udl.cat/web-c.htm>

Herbario de Malas Hierbas, Universidad Pública de Navarra:

[http://www.unavarra.es/servicio/herbario/htm/familias\\_lista.htm](http://www.unavarra.es/servicio/herbario/htm/familias_lista.htm)

Hojas Divulgadoras de Sanidad Vegetal, disponibles en el MAGRAMA, Plataforma del conocimiento para el medio rural y pesquero:

[http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/biblioteca-virtual/articulos-de-revistas/art\\_lista.asp?ano=&titulo=&autor=&revista=FSV&tipo=&materia=&texto\\_libre=&page=1](http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/biblioteca-virtual/articulos-de-revistas/art_lista.asp?ano=&titulo=&autor=&revista=FSV&tipo=&materia=&texto_libre=&page=1)

González, R. y Martín, J.M. 2009. Malas hierbas en cultivos de Castilla la Mancha. Biología y métodos no químicos para su control. Editado por CSIC y Junta de Castilla la Mancha.

LIZ (Serv. de información sobre remolacha azucarera):

[http://unkraut.rheinmedia.de/cgi-bin/unkraut\\_ausgabe.cgi?partner=liz&sprache=es](http://unkraut.rheinmedia.de/cgi-bin/unkraut_ausgabe.cgi?partner=liz&sprache=es)

Plantulario de Malherbología, Universidad de Sevilla:

<http://www.personal.us.es/urbano/Malherbo1.htm>

Recasens J. y Conesa J.A. (2009) Malas hierbas en plántula. Guía de identificación. Ed. Bayer CropScience y Universitat de Lleida.

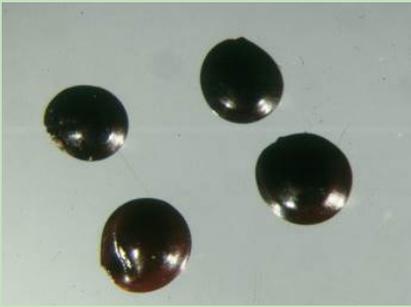
Sobre la gestión de poblaciones de malas hierbas resistentes a los herbicidas puede consultarse la siguiente página web de la Sociedad Española de Malherbología

[http://www.semh.net/resistencia\\_herbicidas.html](http://www.semh.net/resistencia_herbicidas.html)

Villarias J.L. (1997) Atlas de Malas Hierbas. Ed. Mundi Prensa.



## BLEDO, AMARANTO (*Amaranthus retroflexus* L.)



1. Semillas



2. Plántula



3. Plántula



4. Planta



5. Inflorescencia

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1), INTIA (2, 3, 4 y 5)

## CENIZO, BLEDO BLANCO (*Chenopodium album* L.)



1. Detalle de inflorescencia y hojas superiores



2. Plántula en cotiledones y primeras hojas



3. Planta adulta



4. Inflorescencias

Fotografías: Miguel del Corro Toro (1 y 4), Andreu Taberner Palou (2 y 3)

## HIGUERA DEL DIABLO (*Datura stramonium* L.)



1. Planta adulta



2. Detalle del fruto



3. Detalle de la flor

Fotografías: Miguel del Corro Toro

## PIMENTILLA (*Polygonum* spp.)



1. Semillas



2. Planta joven



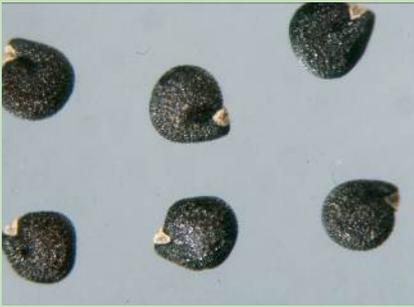
3. Planta adulta



4. Planta adulta con flor

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1 y 2), Esther Verdejo Alonso (3 y 4)

## VERDOLAGA (*Portulaca oleracea* L.)



1. Semillas



2. Plantula de *Portulaca oleracea*



3. Plantula de *Portulaca oleracea* con varias hojas desarrolladas



4. Planta adulta



5. Planta en flor



6. Verdolaga resistiendo estrés hídrico

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1, 2 y 3), Angelina del Busto Casteleiro (4 y 6), Alicia Sastre García (5)

## TOMATITO (*Solanum nigrum* L.)



1. Planta con flor



2. Planta adulta



3. Detalle de planta con fruto



4. Detalle de las hojas

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1), Fernando Alonso Arce (2), Miguel del Corro Toro (3 y 4)

## BARDANA MENOR, AMORES (*Xanthium strumarium* L.)



1. Planta adulta



2. Planta con fruto

Fotografías: Miguel del Corro Toro

## PATA DE GALLINA (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.)



1. Detalle de inflorescencia



2. Detalle de la pilosidad de la vaina



3. Planta desarrollada

Fotografías: Miguel del Corro Toro (1) y Andreu Taberner Palou (2 y 3)

## MISERIEGA (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.)



1. Semillas



2. Plántula



3. Detalle de la ligula



4. Inflorescencia

Fotografías: Andreu Taberner Palou

## GRAMA (*Cynodon dactylon* L. (Pers.))



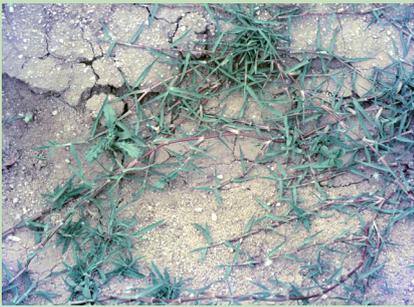
1. Cariópsides



2. Detalle de las hojas



3. Estolón radicante en sus nudos



4. Individuo adulto



5. Detalle de la pilosidad en la base de hojas y tallo



6. Detalle de la inflorescencia

Fotografías: Andreu Taberner Palou

## JUNCIA, CASTAÑUELA (*Cyperus* sp.)



1. Semillas



2. Plántulas



3. Tubérculo con presencia de raíces



4. Entramado o red de tubérculos



5. Inflorescencias

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1, 2, 3 y 4), Angelina del Busto Casteleiro (5)

