

## **Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural**

### **28933 - Protección de cultivos hortofrutícolas**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 3, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Joaquín Aibar Lete** jaibar@unizar.es

- **Ester Sales Clemente** esalesc@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Dado el carácter eminentemente aplicado de esta asignatura, es fundamental contar con una sólida base en conocimientos relativos a materias como microbiología y en anatomía, histología y fisiología vegetales, así como en aquellas materias más técnicas relativas al manejo de los cultivos. Por tanto es muy recomendable haber superado las asignaturas Biología, Botánica y Fitotecnia, que se imparten en los cursos anteriores, y Producción hortícola, que se imparte en el primer semestre del mismo curso. En menor medida serán relevantes los conocimientos adquiridos en la asignatura de Biotecnología, también impartida en el primer semestre del tercer curso.

---

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

La docencia teórica y práctica se imparte en el segundo cuatrimestre, en el horario fijado por el Centro. Las actividades prácticas se desarrollarán de acuerdo al programa adjunto, y también se llevarán a cabo visitas a centros de investigación y salidas a campo para permitir a los alumnos una toma de contacto con la actividad propia de este perfil profesional de la titulación. Las actividades de evaluación se realizarán en las fechas previstas en el calendario oficial de exámenes.

---

#### **Inicio**

---

#### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Conocer, comprender y utilizar los principios de la tecnología de la producción hortofrutícola.

**2:**

Describir y aplicar los conocimientos básicos sobre entomología agrícola de cultivos hortofrutícolas

**3:** Describir y aplicar los conocimientos básicos sobre patología vegetal de cultivos hortofrutícolas

**4:** Aplicar los conocimientos básicos sobre protección de cultivos hortofrutícolas.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Las plagas, malas hierbas y enfermedades de los cultivos hortofrutícolas representan, dentro del balance de una explotación dedicada a estas especies, un porcentaje importante tanto en pérdidas como en medios necesarios para prevenirlas y/o controlarlas respecto al capital circulante total. El conocimiento de la biología de las plagas y patógenos y de las estrategias de control es uno de los pilares de la producción integrada y/o ecológica, pilar básico para poder hablar de una producción de calidad tal y como hoy la demanda el consumidor.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### **La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La asignatura pretende

- Describir las características y los ciclos biológicos de los principales agentes bióticos (plagas, flora arvense y microorganismos patógenos) que son perjudiciales en hortofruticultura, así como los daños que causan y las medidas de control más adecuadas.
- Definir la ecología de los agroecosistemas como fundamento de las formas de control químico, cultural y biológico.
- Explicar los conceptos básicos de epidemiología y su aplicación al control de plagas y enfermedades.

#### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La Orden CIN/323/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola, establece que el graduado ha de adquirir durante su formación competencia específica en relación con las bases de la producción vegetal, los sistemas de producción, de protección y de explotación. La asignatura de Protección de cultivos hortofrutícolas pretende por tanto cubrir la formación específica en el ámbito de la protección vegetal.

Además la citada Orden recoge que en el Grado se ha de formar al alumno para que sea competente en la transferencia de tecnología, de forma que sea capaz de entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario de tecnología específica. Esta faceta profesional es especialmente relevante en la actividad relacionada con la protección de cultivos.

La asignatura se oferta en el 2º cuatrimestre del tercer curso, una vez que los alumnos ya han cursado asignaturas como Biología, Botánica y Fitotecnia, además de las asignaturas básicas y de la asignatura de Producción hortícola que se imparte en el primer cuatrimestre. Las competencias que adquieren con esta asignatura se pueden complementar con otras asignaturas que se cursan con simultáneamente como Genética y mejora vegetal en hortofruticultura, Cultivos ornamentales o Producción frutícola I.

#### **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

**1:**  
Competencias Genéricas (transversales)

- Reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

- Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**2:**  
Competencias Específicas

- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la tecnología de la producción hortofrutícola.
- Adquirir y aplicar conocimientos básicos sobre entomología agrícola de cultivos hortofrutícolas.
- Adquirir y aplicar conocimientos básicos de malherbología de cultivos hortofrutícolas.
- Adquirir y aplicar conocimientos básicos sobre patología vegetal de cultivos hortofrutícolas.
- Adquirir y aplicar conocimientos básicos sobre protección de cultivos hortofrutícolas.

**Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Los cultivos hortofrutícolas tienen una gran importancia económica en las zonas en las que están implantados debido a la gran cantidad de capital circulante que emplean. El control de las plagas, malas hierbas y enfermedades de estos cultivos supone un porcentaje elevado de los costes de explotación. Además, las plagas, malas hierbas y enfermedades están ligadas a la calidad del producto en dos aspectos importantes, la calidad intrínseca del producto (aspecto y conservación) y la calidad desde el punto de vista de minimizar la presencia de residuos de fitosanitarios en el producto final y en su afección ambiental. Por tanto un graduado en Ingeniería del Agroalimentaria y del Medio Rural que se quiera especializar en Hortofruticultura y Jardinería deberá conocer la biología de las plagas, malas hierbas y enfermedades de estos cultivos y sus formas de control.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**  
Se realizará evaluación final global, con las siguientes actividades a realizar en las dos convocatorias

Una prueba escrita en la fecha oficial que constará de:

- 30 preguntas tipo test, una respuesta correcta entre cuatro opciones, cada una puntuará 0,1. Tres respuestas incorrectas descontarán una correcta.
- 10 preguntas abiertas de respuesta breve (0,5 puntos cada una).

Para que esta prueba se considere superada será necesario alcanzar una calificación de al menos 4 puntos.

Una exposición oral sobre el control integrado de plagas, malas hierbas o enfermedades en un cultivo, con aproximadamente 15 minutos de duración y con apoyo de tecnologías de información y comunicación. Esta exposición tendrá lugar en una sesión de evaluación específica que se convocará con antelación a la fecha oficial de examen. Se calificará hasta 2 puntos, de forma que para que esta prueba se considere superada será necesario obtener una calificación de al menos 1 punto.

La calificación final de la asignatura se obtendrá de la suma aritmética de las calificaciones obtenidas en las dos pruebas.

**2:**  
**Criterios de Evaluación**

La prueba escrita se calificará atendiendo a los criterios de corrección, claridad de exposición, concreción y

capacidad para relacionar conceptos y técnicas.

La exposición oral se calificará atendiendo a los criterios de relevancia y calidad de la información presentada, organización de los contenidos, uso de material audiovisual y claridad expositiva.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

#### **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Las clases teóricas consistirán en lecciones expositivas y participativas, en las que se introducirá documentación técnica relacionada con la asignatura para familiarizar a los alumnos con su manejo y para dinamizar el desarrollo de las sesiones.

Las prácticas de laboratorio consistirán en la identificación de los principales agentes bióticos que causan daños en los cultivos hortofrutícolas, así como en la realización de experiencias sencillas de diagnóstico de enfermedades. En estas actividades se tratará de aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas de forma que se fomente en el alumno el desarrollo de competencias actitudinales y su capacidad de observación y de análisis.

Las prácticas de campo consistirán en visitas a explotaciones donde observar in situ las problemáticas causadas por los agentes bióticos que dañan los cultivos y a centros de investigación donde se desarrollan las técnicas de diagnóstico más recientemente implantadas.

Las tutorías permitirán al alumno resolver cualquier tipo de dudas tanto de las sesiones teóricas como de las prácticas, así como recibir orientación para la elaboración de su exposición oral.

Se proponen así mismo actividades no presenciales, que consisten en la lectura y compresión de documentación técnica relacionada con la materia para su posterior comentario en las clases teóricas.

Se facilitará a los alumnos documentación para el seguimiento de la asignatura (presentaciones de las clases teóricas, guiones de prácticas, artículos técnicos) mediante la plataforma Moodle.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

#### **El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

Clases magistrales participativas: 34 horas presenciales. El programa teórico de la asignatura se divide en 17 temas, que serán expuestos en sesiones de 2 horas de duración. Tras un tema introductorio, los siguientes temas se han agrupado en dos Bloques claramente diferenciados: el primero recoge los conceptos relacionados con las plagas y las malas hierbas que causan daños en los cultivos, y el segundo comprende los conceptos relacionados con la patología vegetal.

Prácticas de laboratorio/ gabinete, 20 horas presenciales, distribuidas en 10 sesiones de 2 horas de duración. En cada sesión se realizará una experiencia práctica en correspondencia con el programa teórico. El trabajo práctico consistirá en experiencias en laboratorio (18 h) y en una práctica de gabinete en aula de ordenadores (2 h).

Visitas a centro de investigación/salida de campo, 6 horas presenciales distribuidas, a ser posible, en dos sesiones.

Estudio para la prueba escrita y preparación de la exposición oral (seminario sobre control integrado), 85 horas.

Exposición del seminario sobre control integrado, sesión de 2 horas presenciales.

Superación de la prueba escrita: 3 horas presenciales.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Semana	Horas presenciales		Horas trabajo del alumno	Horas total
	Clase teórica	Clase práctica		
1	Tema 1	-	-	2
2	Tema 2	-	Estudio (2 h)	4
3	Tema 3	Práctica 1	Estudio (4 h)	8
4	Tema 4	Práctica 2	Estudio (4 h)	8
5	Tema 5	Práctica 3	Estudio (4 h)	8
6	Tema 6	Práctica 4	Estudio (4 h)	8
7	Tema 7	-	Estudio (6 h)	8
8	Tema 8	Práctica 5	Estudio (4 h)	8
9	Tema 9	Visita/salida (3h)	Estudio (3 h)	8
10	-	-	Estudio (8 h)	8
11	-	-	Estudio (8 h)	8
12	Tema 10 Tema 11	-	Estudio (4 h)	8
13	Tema 12	Práctica 6	Estudio (4 h)	8
14	Tema 13	Práctica 7	Estudio (4 h)	8
15	Tema 14	Práctica 8	Estudio (4 h)	8
16	Tema 15	Práctica 9	Estudio (4 h)	8
17	Tema 16	Práctica 10	Estudio (4 h)	8
18	Tema 17	Visita/salida (3h)	Estudio (3 h)	8
19	-	Exposición oral	Estudio (6 h)	8
20	Prueba escrita (3h)	-	Estudio (5 h)	8
<b>Total</b>	37	28	85	150

## Programa de Teoría

### Programa de teoría

Tema 1. Introducción a la Protección de Cultivos.

Tema 2. Insectos

Tema 3. Principales Endopterigotos plaga en frutales y hortalizas

Tema 4. Principales Exopterigotos plaga en frutales y hortalizas

Tema 5. Ácaros.

Tema 6. Principales ácaros plaga en frutales y hortalizas.

Tema 7. Protección de cultivos frente a plagas.

Tema 8. Malas hierbas y plantas parásitas.

Tema 9. Protección de cultivos frente a malas hierbas.

Tema 10. Conceptos de patología vegetal.

Tema 11. Hongos patógenos de plantas.  
Tema 12. Micosis en hortícolas y frutales.  
Tema 13. Enfermedades causadas por procariotas.  
Tema 14. Enfermedades causadas por nemátodos.  
Tema 15. Virus y viroides patógenos de plantas.  
Tema 16. Virosis de cultivos hortofrutícolas.  
Tema 17. Protección de cultivos frente a enfermedades.

## **Programa de Prácticas**

### **Programa de prácticas**

Práctica 1. Identificación de insectos plaga (I)  
Práctica 2. Identificación de insectos plaga (II).  
Práctica 3. Identificación de insectos plaga (III)  
Práctica 4. Vademécum de plaguicidas (problemas).  
Práctica 5. Identificación de malas hierbas.  
Práctica 6. Verificación del agente causal: postulados de Koch, cultivos puros.  
Práctica 7. Hongos ectofíticos y endofíticos. Tinción *trypan blue*.  
Práctica 8. Diagnóstico de enfermedades fúngicas.  
Práctica 9. Fungicidas. Registro de materias activas.  
Práctica 10. Diagnóstico de bacteriosis y virosis vegetales.

## **Bibliografía recomendada**

### **Bibliografía básica**

GARCÍA MARI F, FERRAGUT F. Las plagas agrícolas. Phytoma España, 2002.

JIMÉNEZ-DÍAZ RM, MONTESINOS-SEGUÍ E (eds.). Enfermedades de las plantas causadas por hongos y oomicetos. Naturaleza y control integrado. SEF, Mundi-prensa, 2010.

LLÁCER G, LÓPEZ MM, TRAPERO A, BELLO A (eds). Patología vegetal (2 volúmenes). Sociedad Española de Fitopatología, 1996. 2<sup>a</sup> Ed. Mundi-prensa, 2000.

Recasens J, Conesa JA. Malas hierbas en plántula: Guía de Identificación. Ed. Universitat de Lleida - Bayer CropScience, 2009.

VILLARÍAS JL. Atlas de malas hierbas. Ed. Mundi-prensa, 2006.

### **Bibliografía complementaria**

ANDRÉS-YEVES MF, VERDEJO-LUCAS S (eds). Enfermedades causadas por nemátodos fitoparásitos en España. SEF, Mundi-prensa, 2011.

PALLÁS V, ESCOBAR C, MARCOS JF (eds). Herramientas biotecnológicas en fitopatología. SEF, Mundi-prensa, 2008.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Andres-Yeves MF., ed.. Enfermedades causadas por nemátodos fitoparásitos en España. - SEF, Mundi-Prensa, 2011
- Enfermedades de las plantas causadas por hongos y oomicetos : naturaleza y control integrado / editores científicos, Rafael Manuel Jiménez Díaz, Emilio Montesinos Seguí . Valencia : Phytoma España, D.L. 2010
- García Marí, Fernando. Las plagas agrícolas / Fernando García Marí, Josep Costa Comelles, Francisco Ferragut Pérez . Valencia : Agropubli, D.L.1994
- Herramientas biotecnológicas en fitopatología / editores científicos, Vicente Pallás...[et al.] . Madrid [etc.] : Mundi-Prensa, 2008
- Patología vegetal / editores G. Llácer... [et al.] . 2<sup>a</sup> ed. Valencia : Phytoma España : Mundi-Prensa, 2000
- Recasens i Guinjuán, Jordi. Malas hierbas en plántula : guía de identificación / Jordi Recasens, Josep Antoni Conesa . Lleida : Universitat de Lleida [etc.], 2009
- Villarias Moradillo, José Luis. Atlas de malas hierbas / José Luis Villarias Moradillo . 3a. ed. rev. y ampl. Madrid : Mundi-Prensa, 2000