

## 28944 - Protección de cultivos

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 28944 - Crop protection

**Centro académico:** 201 - Escuela Politécnica Superior

**Titulación:** 583 - Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 4

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos 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 los cultivos extensivos, 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, enfermedades y malas hierbas.

Estos objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030. Los Objetivos de Desarrollo sostenible que se tendrán en cuenta en la asignatura son fundamentalmente:

ODS 2. Hambre cero, transformando el sistema alimentario global para incrementar la productividad agrícola y la producción alimentaria sostenible. Las estrategias de la protección de cultivos son fundamentales en este proceso.

ODS 3. Salud y Bienestar, ya que se pretende contribuir al buen uso de los productos fitosanitarios para el control de plagas y enfermedades, disminuyendo los riesgos derivados de una aplicación incorrecta de los mismos.

ODS 12. Producción y Consumo Responsable. Los conocimientos aportados pretenden contribuir a garantizar modalidades de producción sostenible de vegetales.

ODS 15. Vida de los Ecosistemas terrestres. Con este objetivo se pretende disminuir la pérdida de biodiversidad mediante la gestión del ecosistema agrícola con medidas de producción integrada y ecológica

En concreto, las metas más relacionadas con esta asignatura son las que hacen referencia a la producción sostenible de alimentos (2.4) y a la gestión racional de los productos químicos que permita reducir su liberación al medio (12.4), así como reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo (3.9), y velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres (15.1).

### 1.2. 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 pretende por tanto cubrir la formación específica en el ámbito de la protección vegetal para el caso de los alumnos que han elegido la especialidad de Explotaciones Agropecuarias.

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 1er cuatrimestre del cuarto 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 Cultivos Herbáceos que se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso. Las competencias que adquieren con esta asignatura se pueden complementar con otras asignaturas que se cursan simultáneamente como Genética y mejora vegetal.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la 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, Fitotecnia, Arboricultura y Cultivos herbáceos, que se imparten en los cursos anteriores. En menor medida serán relevantes los conocimientos adquiridos en la asignatura de Biotecnología, impartida en el primer semestre del tercer curso.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

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

Competencias Genéricas (transversales)

- Que los estudiantes tengan la capacidad de 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.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias Específicas

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

### 2.2. Resultados de aprendizaje

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

Conocer, comprender y utilizar los principios de la tecnología de la producción de cultivos extensivos y frutales.

Describir y aplicar los conocimientos básicos sobre entomología agrícola de cultivos extensivos y frutales.

Describir y aplicar los conocimientos básicos sobre patología vegetal de cultivos extensivos y frutales.

Aplicar los conocimientos básicos sobre protección de cultivos extensivos y frutales.

### 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los cultivos extensivos tienen una gran importancia económica en las zonas en las que están implantados, ya que en cuanto a superficie utilizada, son los que tienen mayor importancia. Igualmente son de relevancia económica las explotaciones de cultivos frutales, particularmente viñedos y olivos pero también los frutales de hueso y de pepita. 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 Explotaciones Agropecuarias deberá conocer la biología de las plagas, malas hierbas y enfermedades de estos cultivos y sus formas de control.

Los ODS se particularizan en la Unión Europea en el denominado Pacto Verde, que establece la manera de convertir a Europa en el primer continente climáticamente neutro de aquí a 2050, impulsando el crecimiento económico sostenible y mejorando la salud y la calidad de vida de las personas. Un elemento esencial del Pacto Verde Europeo es la estrategia «de la granja a la mesa» (*farm to fork*, en inglés). En ella se plantean los pasos a seguir para implementar un sistema alimentario sólido y resiliente, basado en procesos de producción sostenibles. Entre las medidas a adoptar, se encuentran reducir la dependencia de plaguicidas y antimicrobianos, reducir el exceso de fertilización, aumentar la agricultura ecológica y revertir la pérdida de biodiversidad. Entre las acciones previstas a corto plazo se encuentra la revisión de las Directivas sobre uso y riesgo de plaguicidas, con vistas a facilitar la introducción en el mercado de productos fitosanitarios que contengan sustancias activas biológicas. Estas medidas afectan directamente a la actividad profesional de los técnicos agrícolas en el ámbito de la producción vegetal, por lo que los resultados de aprendizaje de la asignatura "Protección de Cultivos" contribuyen de forma relevante a la formación necesaria para que los titulados puedan desarrollar estrategias de producción sostenible de alimentos.

### 3. Evaluación

#### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

Se realizará evaluación final global que constará de 2 actividades.

Actividad 1. Una prueba escrita en la fecha oficial fijada por el Centro que constará de:

- 30 preguntas tipo test, una respuesta correcta entre cuatro opciones, cada una puntuará 0,1. Cada respuesta incorrectas descontará 0,033 puntos.
- 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. El examen contendrá preguntas sobre control integrado de plagas y enfermedades, y sobre estrategias de protección de cultivos en régimen de producción ecológica.

Actividad 2. Una exposición oral sobre control integrado, con aproximadamente 15 minutos de duración y con apoyo de tecnologías de información y comunicación. Esta exposición tendrá lugar en 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. En el caso de que la media sea superior a 4,5 pero en alguna de las actividades no se llegue al mínimo (4 puntos en la prueba escrita o 1 punto en la exposición oral) la calificación final será de 4,5 puntos.

#### **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.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. 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 utilizará 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 extensivos y frutales, 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 comprensión 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.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

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

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. Estos temas incluyen las estrategias de control de plagas, de flora arvense y de enfermedades que se pueden implementar en las distintas condiciones de producción (convencional, integrada y ecológica).

Prácticas de laboratorio/ gabinete, 22 horas presenciales, distribuidas en 11 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 dos prácticas de gabinete en aula de ordenadores (4 h).

Visitas a centro de investigación/salida de campo, 4 horas presenciales.

Estudio para la prueba escrita y preparación de la exposición oral (seminario sobre control integrado), 87 horas.

Exposición del seminario sobre control integrado, sesión de 1 hora presencial.

Superación de la prueba escrita: 2 horas presenciales.

### 4.3. Programa

#### Programa de Teoría

Tema 1. Introducción

Tema 2. Insectos. Características generales. Clasificación.

- Tema 3. Principales Endopterigotos plaga.
- Tema 4. Principales Exopterigotos plaga.
- Tema 5. Principales ácaros plaga.
- Tema 6. Protección de cultivos frente a plagas. Insecticidas, acaricidas.
- Tema 7. Protección de cultivos frente a plagas. Control Biológico.
- Tema 8. Malas hierbas y plantas parásitas.
- Tema 9. Gestión integrada de malas hierbas.
- Tema 10. Control químico de malas hierbas.
- Tema 11. Conceptos de patología vegetal.
- Tema 12. Hongos patógenos de plantas.
- Tema 13. Micosis vegetales.
- Tema 14. Enfermedades causadas por procariotas.
- Tema 15. Enfermedades cuasadas por nemátodos.
- Tema 16. Virus y viroides patógenos de plantas.
- Tema 17. Protección de cultivos frente a enfermedades.

### 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 (I).
- Práctica 6. Identificación de malas hierbas (II)
- Práctica 7. Verificación del agente causal: postulados de Koch, cultivos puros.
- Práctica 8. Hongos ectofíticos y endofíticos.
- Práctica 9. Diagnóstico de micosis vegetales.
- Práctica 10. Diagnóstico de bacteriosis y virosis vegetales.

#### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

La docencia teórica y práctica se imparte en el primer cuatrimestre del cuarto curso, 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.

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	Práctica 6	Estudio (4 h)	8
10	Tema 10	Visita/salida (4h)	Estudio (2 h)	8
11	-	-	Estudio (8 h)	8
12			Estudio (8 h)	8
13	Tema 11 Tema 12	-	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	Práctica 11	Estudio (4 h)	8
19		Exposición oral (1 h)	Estudio (7 h)	8
20	Prueba escrita (2h)	-	Estudio (6 h)	8
<b>Total</b>	36	27	87	150

#### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

- BB** Enfermedades causadas por nematodos fitoparásitos en España / editoras científicas, María Fe Andrés Yeves, Soledad Verdejo Lucas . Valencia : Phytoma-España ; [Madrid] : Sociedad Española de Fitopatología, D.L. 2011
- BB** 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
- BB** García Marí, Fernando. Las plagas agrícolas / Fernando García Marí, Josep Costa Comelles, Francisco Ferragut Pérez . Valencia : Agropubli, D.L.1994
- BB** Villarias Moradillo, José Luis. Atlas de malas hierbas / José Luis Villarias Moradillo . 3a. ed. rev. y ampl. Madrid : Mundi-Prensa, 2000
- BC** Ayllón, M.A., et al. (2017). Enfermedades de plantas causadas por virus y viroides. Sociedad Española de Fitopatología
- BC** Herramientas biotecnológicas en fitopatología / editores científicos, Vicente Pallás...[et al.] . Madrid [etc.] : Mundi-Prensa, 2008
- BC** Patología vegetal / editores G. Llácer... [et al.] . 2ª ed. Valencia : Phytoma España : Mundi-Prensa, 2000
- BC** Recasens i Guinjuan, Jordi. Malas hierbas en plántula : guía de identificación / Jordi Recasens, Josep Antoni Conesa . Lleida : Universitat de Lleida [etc.], 2009

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web:  
<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28944>