



*Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica
Universidad Politécnica de Cartagena*



CULTIVOS EXTENSIVOS Y PROTEGIDOS (Protected and Extensive Crops)



Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

Curso 2018-2019

CSV:	uHuKf8mTfsryRiOe9YoNS8epF	Fecha:	29/01/2019 23:05:55	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/uHuKf8mTfsryRiOe9YoNS8epF	Página:	1/21	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Cultivos extensivos y protegidos				
Materia*	Cultivos extensivos y protegidos				
Módulo*	Específicas				
Código	229101008				
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Agronómica por la Universidad Politécnica de Cartagena				
Plan de estudios	2014				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	2º	Curso	1º
Idioma	Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	José Antonio Franco Leemhuis		
Departamento	Departamento de Producción Vegetal		
Área de conocimiento	Producción Vegetal		
Ubicación del despacho	Edificio de Agrónomos, 1ª Planta. Despacho 1.7		
Teléfono	968325441	Fax	968325433
Correo electrónico	Josea.franco@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~dpv/		
Horario de atención / Tutorías	<ul style="list-style-type: none"> • Horario de mañana y tarde 		
Ubicación durante las tutorías	<ul style="list-style-type: none"> • Edificio de Agrónomos, 1ª Planta. Despacho 1.7 		
Perfil Docente e investigador	Horticultura, viveros, cultivos protegidos, producción de planta para trasplante.		
Experiencia docente	Desde 1990 en la Universidad de Murcia y en la UPCT		
Líneas de Investigación	Desarrollo de técnicas de cultivo, de paisaje y de producción de planta para trasplante en climas semiáridos. Conservación de recursos fitogenéticos. Horticultura sostenible en condiciones semiáridas.		
Experiencia profesional	Asignaturas del Área de Producción Vegetal en títulos de grado, master y doctorado.		
Otros temas de interés	Docente en curso de formación organizadas por diversas instituciones.		

Profesor	Sebastián del Pilar Bañón Arias		
Departamento	Departamento de Producción Vegetal		
Área de conocimiento	Producción Vegetal		
Ubicación del despacho	Edificio de Agrónomos, 1ª Planta. Despacho 1.12		
Teléfono	968325537	Fax	968325433
Correo electrónico	sebastian.arias@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~dpv/		
Horario de atención / Tutorías	Horario de mañana y tarde		
Ubicación durante las tutorías	Edificio de Agrónomos, 1ª Planta. Despacho 1.12		
Perfil Docente e investigador	Horticultura ornamental, invernaderos, viveros, floricultura		
Experiencia docente	Desde 1989 en la Universidad de Murcia y en la Universidad Politécnica de Cartagena		
Líneas de Investigación	Desarrollo de técnicas de cultivo in vitro, invernadero y paisaje urbano		
Experiencia profesional	Asignaturas impartidas del Área de Producción Vegetal. Actividad profesional de Ingeniero Agrónomo		
Otros temas de interés	Docente en curso de formación organizadas por instituciones estatales y locales		

Profesor responsable	Juan José Martínez Sánchez		
Departamento	Producción Vegetal		
Área de conocimiento	Producción Vegetal		
Ubicación del despacho	Edificio ETSIA. 1.11		
Teléfono	968 325442	Fax	968 325433
Correo electrónico	Juan.martinez@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~etsia		
Horario de atención / Tutorías	Lunes y Jueves/ 10 a 13 h		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 1.11 (ETSIA)		
Titulación	Doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad de Murcia (1994)		
Vinculación con la UPCT	Catedrático de Universidad (2010)		
Año de ingreso en la UPCT	1999		
Nº de quinquenios (si procede)	3		
Líneas de investigación (si procede)	Conservación de especies vegetales amenazadas		
Nº de sexenios (si procede)	4		
Experiencia profesional (si procede)	Exclusivamente relacionada con la investigación y la docencia universitarias.		
Otros temas de interés	Gestión universitaria		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura desarrolla dos orientaciones de la producción vegetal: los cultivos extensivos (herbáceos extensivos) y los protegidos (cultivos bajo plástico). La parte dedicada a los cultivos extensivos tiene como objetivo desarrollar el conocimiento de las características de las principales especies de cultivos herbáceos extensivos referentes a sistemática, morfología, fisiología, ecología y material vegetal. La parte de cultivos protegidos desarrollará las técnicas de cultivo bajo invernadero buscando aumentar la producción, obtener productos de mejor calidad y llegar al mercado en los momentos más propicios económicamente hablando. Estas estrategias se basarán en la conservación y utilización de la energía, control y modificación del microclima, uso y manejo de técnicas de cultivo sin suelo y de técnicas avanzadas de fertirrigación.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Esta asignatura contribuye a desarrollar las competencias relacionadas con el ámbito profesional de la tecnología de la producción hortofrutícola, y más concretamente con las de las bases y tecnología de la producción de cultivos extensivos y de invernaderos. Facilitará también la consecución de competencias profesionales relacionadas con el diseño, ejecución y mantenimiento invernadero, y de explotación al aire libre de grandes extensiones de cultivos herbáceos.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Se trata de una asignatura de máster profesional en la que se utilizan la mayoría de los conocimientos adquiridos en asignaturas cursadas en los grados académicos relacionados con la agronomía.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No hay incompatibilidad para cursar esta asignatura.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda que el alumno haya adquirido conocimientos previos de las materias relacionadas, especialmente de Fisiología Vegetal, Bases de la producción vegetal, Tecnología de la Producción Hortofrutícola, Jardinería, Protección de cultivos, Mejora vegetal y Fitotecnia.

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la normativa de evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios. El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

TM6. Capacidad para dirigir o supervisar equipos multidisciplinares y multiculturales, para integrar conocimientos en procesos de decisión complejos, con información limitada, asumiendo la responsabilidad social, ética y ambiental de su actividad profesional en sintonía con el entorno socioeconómico y natural en la que actúa.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología propia en:

E21. Sistemas de producción vegetal.

E22. Sistemas integrados de protección de cultivos.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T2. Trabajar en equipo

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

- 1) Incorporar ideas originales en proyectos relacionados con la producción intensiva y herbácea extensiva.
- 2) Dirigir equipos multidisciplinares en proyectos complejos.
- 3) Dirigir grupos de trabajo, asegurando la integración de los miembros y su orientación a un rendimiento elevado.
- 4) Los alumnos serán capaces de desarrollar trabajos relacionados con la producción hortícola y ornamental en condiciones protegidas y con la producción agrícola herbácea extensiva

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

1. Modificación del clima en sistemas de cultivo protegido: variables climáticas y materiales de cubierta y protección.
2. Acolchados.
3. Túneles de semiforzado.
4. Invernaderos y técnicas de producción en invernaderos.
5. Balance térmico de un invernadero.
6. Sistemas de calefacción, climatización e iluminación artificial en invernaderos.
7. Fertilización carbónica.
8. Automatización informatizada de invernaderos.
9. Modificación de suelo en cultivos protegidos: sustratos, sistemas de cultivo sin suelo y otros métodos de modificación edáfica.
10. Nutrición en cultivos protegidos.
11. Bases de la producción de especies herbáceas extensivas.
12. Técnicas y sistemas de cultivo de especies herbáceas extensivas.
13. Protección y explotación de especies herbáceas extensivas.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

BLOQUE DE CULTIVOS EXTENSIVOS

UNIDAD DIDÁCTICA I.- CEREALES

Tema 1. Cereales

Introducción (concepto, clasificación botánica, origen y distribución). Características generales. Economía y comercio. Los cereales en el Mundo: producción, consumo y comercio. Los cereales en la U.E. Los cereales en España. Política cerealista, situación y perspectivas.

Tema 2. Cereales de invierno y verano

Generalidades. Morfología y fisiología. Aparato vegetativo sistema aéreo y sistema radicular. Aparato reproductor. Estructura del grano y de la semilla. Ciclo de crecimiento y desarrollo de los cereales: fase vegetativa (emergencia-ahijado), fase reproductora (encañado) y fase de formación y maduración del grano.

Tema 3. Trigo

Generalidades. Ciclo vegetativo. Exigencias del cultivo. Características de los trigos-Variedades. Abonado. Preparación del terreno. Siembra. Herbicidas. Riego. Recolección. Plagas y enfermedades.

Tema 4. Arroz

Generalidades. Aprovechamientos. Exigencias del cultivo. Variedades. Abonado. Preparación del terreno. Siembra. Herbicidas. Riego. Recolección. Plagas y enfermedades.

UNIDAD DIDÁCTICA II.- LEGUMINOSAS

Tema 5. Leguminosas grano

Concepto de leguminosa grano. Composición y usos del grano y de la paja. Producción y comercio a nivel mundial, en la U.E. y en España. Clasificación botánica. Características agronómicas de las leguminosas de grano.

Tema 6. Leguminosas grano: judía, lentejas y garbanzos

Características generales del cultivo extensivo. Estudio comparativo de la ecología de las especies de mayor interés. Técnicas de cultivo. Plagas y enfermedades.

UNIDAD DIDÁCTICA III.- OLEAGINOSAS

Tema 7. Girasol

Generalidades. Características botánicas. Factores que afectan la acumulación de aceites y proteínas. Aprovechamientos. Exigencias del cultivo. Variedades. Abonado. Preparación del terreno. Siembra. Herbicidas. Riego. Recolección. Plagas y enfermedades

BLOQUE DE CULTIVOS PROTEGIDOS

UNIDAD DIDÁCTICA IV.- Tecnologías para el forzado de los cultivos

Tema 8. Introducción a los cultivos protegidos

Evolución de la agricultura en España. Características de la agricultura protegida. El papel de la agricultura protegida en la economía nacional y autonómica.

Tema 9. Técnicas de forzado

Acolchado. Túneles de semiforzado. Mantas térmicas. Invernaderos. Cubiertas de invernaderos.

Tema 10. Cultivos sin suelo

Clasificación. Ventajas e inconvenientes de los cultivos sin suelo. Sustratos. Nutrición hídrica y mineral en cultivos sin suelo. Sistemas de cultivo sin suelo. Manejo práctico de los cultivos sin suelo.

UNIDAD DIDÁCTICA V.- Control climático y automatización de la fertirrigación

Tema 11. Luz

Característica de la luz. Conceptos fundamentales. Calidad, fotoperiodo, cantidad y difusión de la luz. Efectos sobre las plantas. Medidas de la luz. Luz y fotoperiodismo. Luz y fotosíntesis. Aportación cíclica de luz artificial. Fuentes de luz: característica y criterios de elección. Aspectos para el diseño de instalaciones. Ejemplo de cálculo.

Tema 12. Temperatura

Concepto de energía calorífica. Radiación recibida en un invernadero: balances. Temperatura del aire, suelo y planta. Temperatura promedio diaria. Diferencia de temperatura entre el día y la noche, DIF. Informar de nuestras condiciones térmicas. Efectos sobre el crecimiento y desarrollo de la temperatura. Daños por alta temperatura. Daños por heladas: tipos, efectos, evaluación de daños.

Tema 13. Humedad ambiental

Conceptos fundamentales. Déficit de presión de vapor. Regulación estomática ambiental. La humedad ambiental y la planta. Relaciones aire-agua en el clima del invernadero. Control de la humedad de un invernadero.

Tema 14. Control de la temperatura y la humedad ambiental

Control dinámico de la temperatura. Calentar mediante aire caliente o por agua caliente. Distribución del calor. Combustibles usados. Descripción y funcionamiento de una caldera. La cogeneración. El invernadero fotovoltaico. Calentar sin gasto energético: dobles cubiertas y pantallas térmicas. Refrigerar un invernadero: humidificación, ventilación y sombreado. Evolución de la humedad y temperatura del invernadero.

Tema 15. Anhídrido carbónico

Evolución del CO₂ en el invernadero. La fertilización carbónica y su relación con otros factores. Efectos de la fertilización carbónica. Concentración óptima del CO₂. Problemas de la fertilización carbónica. Aplicación del CO₂. Mediciones de los niveles del CO₂.

UNIDAD DIDÁCTICA VI.- Manejo de cultivos bajo invernadero**Tema 16. El cultivo del tomate**

El cultivo del tomate en la región de Murcia. Morfología y fisiología del tomate. Exigencias medioambientales. La tecnología del cultivo. Riego y fertilización. El material vegetal. Ciclos de cultivo. Problemática fitosanitaria, edáfica y control. Recolección y posrecolección.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)**BLOQUE DE CULTIVOS EXTENSIVOS**

1. Visita a la Cooperativa “Virgen de la Esperanza” en Calasparra
2. Visita a la fábrica de cervezas.

BLOQUE DE CULTIVOS PROTEGIDOS

1. Puesta en marcha y seguimiento de un programa de fertirrigación a un cultivo sin suelo. Realización en la finca de prácticas Tomás Ferro de la UPCT. Confección de una memoria de la práctica.
2. Visita a una explotación intensiva, semillero, vivero en Campo de Cartagena.
3. Visita a una explotación intensiva en Mazarrón.
4. Diseño de un cultivo sin suelo bajo invernadero con: elección del material vegetal, ciclo de producción y calendario del cultivo, tipo de invernadero y material de cubierta, sistema de cultivo sin suelo, desarrollo de programas de fertirriego, diseño de calefacción-refrigeración, sistema de iluminación, etc. Confección de una memoria de la práctica.

Las prácticas son obligatorias y se guardan para convocatorias y cursos posteriores. Se organizarán de manera que todos los estudiantes puedan acceder previamente a la información necesaria que estará disponible en el aula virtual.



Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

BLOQUE DE CULTIVOS EXTENSIVOS

UNIDAD DIDÁCTICA I.- Cereales

El objetivo de esta unidad didáctica es que al alumno conozca las características de las principales especies de cereales referentes a sistemática, morfología, fisiología, ecología y material vegetal. Conocer las técnicas agronómicas aplicables a los cultivos de cereales, como pueden ser, el laboreo y control de malas hierbas, fertilización, control de la humedad del suelo, la defensa del cultivo, recolección, conservación y transformación de cosechas y la utilización de subproductos.

UNIDAD DIDÁCTICA II.- Leguminosas

El objetivo de esta unidad didáctica es que al alumno conozca las características de las principales especies de leguminosas referentes a sistemática, morfología, fisiología, ecología y material vegetal. Conocer las técnicas agronómicas aplicables a los cultivos de leguminosas, como pueden ser, el laboreo y control de malas hierbas, fertilización, control de la humedad del suelo, la defensa del cultivo, recolección, conservación y transformación de cosechas y la utilización de subproductos.

UNIDAD DIDÁCTICA III.- Oleaginosas

El objetivo de esta unidad didáctica es que al alumno conozca las características del girasol referentes a sistemática, morfología, fisiología, ecología y material vegetal. Conocer las técnicas agronómicas aplicables al cultivo del girasol, como pueden ser, el laboreo y control de malas hierbas, fertilización, control de la humedad del suelo, la defensa del cultivo, recolección, conservación y transformación de cosechas y la utilización de subproductos.

BLOQUE DE CULTIVOS PROTEGIDOS

UNIDAD DIDÁCTICA IV.- Tecnologías para el forzado de los cultivos


El objetivo de esta unidad didáctica es dar a conocer al alumno la evolución de la agricultura en España y el papel que juega la agricultura protegida en la economía nacional y autonómica, así como dar a conocer las distintas tecnologías para el forzado de los cultivos, fundamentalmente bajo condiciones semiáridas de clima mediterráneo, y los diferentes sistemas de cultivo sin suelo que se realizan bajo invernadero, manejando de forma eficiente la nutrición hídrica y mineral.

UNIDAD DIDÁCTICA V.- Control climático y automatización de la fertirrigación

El objetivo de esta unidad didáctica es introducir al alumno en la tecnología para regular el microclima del invernadero que conduzca a producciones rentables bajo criterios de sostenibilidad medioambiental.

UNIDAD DIDÁCTICA VI.- Manejo de cultivos bajo invernadero

Utilizando como ejemplo el cultivo del tomate bajo invernadero, el objetivo de esta unidad didáctica es introducir al alumno en el adecuado manejo del invernadero y del cultivo con la finalidad de mejorar la productividad de los cultivos, y de hacerlo con una mayor protección del medio ambiente y la salud de las personas.

CSV:	uHuKf8mTfsryRiOe9YoNS8epF	Fecha:	29/01/2019 23:05:55	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/uHuKf8mTfsryRiOe9YoNS8epF	Página:	12/21	

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando el método de la lección magistral con mucha exposición visual. Se tratarán los temas seleccionados incidiendo en aspectos fundamentales. Se resolverán las dudas planteadas por los alumnos.	Presencial: Toma de apuntes y planteamiento de dudas	45
		No presencial: Estudio de la materia	30
Sesiones prácticas de laboratorio, aula de informática, planta piloto y campo	Se llevarán a cabo prácticas de reconocimiento de cereales y seguimiento de los estados fenológicos de cultivos	Presencial: Desarrollo de las sesiones prácticas	15
Visitas de instalaciones	Realización de visitas a explotaciones de cereales y a invernaderos	Presencial: asistencia a la visita	9
		No presencial: preparación de preguntas y asimilación de información previa	3
Preparación trabajos/informes	Elaboración de informes de prácticas	No presencial:	30
Preparación de trabajos individuales y cooperativos	Se facilitará un guía para la confección de los informes de las visitas realizadas (individuales), de ejercicios y el informe final de seguimiento de cultivos (trabajo cooperativo)	No presencial: los trabajos a realizar por los estudiantes serán los informes de las visitas realizadas (individuales), ejercicios planteados, y el informe final del seguimiento de cultivos	30
		Presencial:	0
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas	Realización de cuestionarios en clase de respuesta breve. Correcciones de borradores de informes de prácticas. Detectar y rectificar errores	Presencial:	1,5
		No presencial:	1,5
Exposición de trabajos e informes	Exposición pública del trabajo	Presencial :	3
Tutorías individuales o en grupo	Realización de tutorías individuales o en grupo para resolver dudas y hacer un seguimiento individual y/o grupal del aprendizaje.	No presencial:	
		Presencial: plantear dudas al profesor durante el horario de tutoría y escuchar la respuesta e indicaciones del profesor	9
Examen	Preparación y realización de los exámenes oficiales.	No presencial:	0
		Presencial: asistencia y realización del examen	3
			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

				Resultados del aprendizaje (4.5)				
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4				
Clase de teoría	X	X	X	X				
Visitas a explotaciones	X	X	X	X				
Sesiones prácticas de laboratorio y campo	X	X	X	X				
Preparación de trabajos individuales y colectivos			X	X				

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba oficial individual	X		Evaluación de los contenidos teóricos mediante preguntas de concepto y ejercicios prácticos	50%	1,2,3 y 4
Evaluación de prácticas, visitas y seminarios a partir de las memorias e informes correspondientes	X		Evaluación del contenido de los informes y memorias de prácticas, seminarios y salidas de campo	25%	1,3 y 4
Resolución de casos, cuestiones teóricas, ejercicios prácticos o problemas propuestos por el profesorado	X		Evaluación de los ejercicios, problemas y cuestiones planteados con especial atención a las soluciones prácticas aportadas	15%	1,2,3 y 4
Exposición y defensa de trabajos individuales y de grupo	X		Evaluación de presentaciones	10%	2,3 y 4

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por éste, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- 1) Cuestiones planteadas en clases de teoría y prácticas
- 2) Uso del aula virtual
- 3) Tutorías individuales o de grupo
- 4) Presentaciones y discusión de los trabajos

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

BLOQUE DE CULTIVOS EXTENSIVOS

UNIDAD DIDÁCTICA I.- Cereales

GARCÍA, A.G. (1999). Cultivos herbáceos extensivos. Mundi-Prensa Libros
LÓPEZ, B.L. (2003). Cultivos industriales. Madrid, ES, Mundi-Prensa
BELLIDO, L.L. (1991). Cereales. Ediciones Mundi-Prensa.

UNIDAD DIDÁCTICA II.- Leguminosas

CARRERA, M., Box, M. (2005). Prontuario de agricultura. Cultivos agrícolas. Editorial Mundi-Prensa. Barcelona, España.
GARCÍA, A.G. (1999). Cultivos herbáceos extensivos. Mundi-Prensa Libros
LÓPEZ, B.L. (2003). Cultivos industriales. Madrid, ES, Mundi-Prensa

UNIDAD DIDÁCTICA III.- Oleaginosas

BRAGACHINI, A.M., CASINI, A. C., PEIRETTI, A.J., RODRÍGUEZ, A.J., CABRAL, A.G., MANFREDI, I.E., BALCARCE, I. E. (2005). Eficiencia de Cosecha y Postcosecha. Manfredi: INTA-EEA Manfredi.
LÓPEZ, B. L. (2003). Cultivos industriales. Madrid, ES, Mundi-Prensa

BLOQUE DE CULTIVOS PROTEGIDOS

UNIDAD DIDÁCTICA IV.- Tecnologías para el forzado de los cultivos

ALARCÓN, A.L. (coord.) (2000). Tecnología para cultivos de alto rendimiento. Novedades Agrícolas.
CAMACHO, F. (2003). Técnicas de producción en cultivos protegidos. Tomos 1 y 2. Caja Rural Intermediterránea. Cajamar. Almería. España.
URRESTARAZU, M. (2004). Tratado de cultivos sin suelo. Ed. Mundi-Prensa.

UNIDAD DIDÁCTICA V.- Control climático y automatización de la fertirrigación

CASTILLA, N. Invernaderos de plástico: tecnología y manejo. Mundi-Prensa Libros, 2007.
FERRE, F. C. (2003). Técnicas de producción en cultivos protegidos. Cajamar.
MAROTO, J. V. (2008). Elementos de horticultura general. Mundi-Prensa Libros.

UNIDAD DIDÁCTICA VI.- Manejo de cultivos bajo invernadero

ALARCÓN A.L. (coord.) (2000). Tecnología para cultivos de alto rendimiento. Novedades Agrícolas. Ball Publishing
BLANC, D. (coord.) (1987). Les cultures hors sol. INRA, París.
FERRE, F. C. (2003). Técnicas de producción en cultivos protegidos. Cajamar.
HANAN, J.J. (1998). Greenhouses: Advanced technology for Protected Horticulture. CRC Press.

8.2. Bibliografía complementaria*

BLOQUE DE CULTIVOS EXTENSIVOS

UNIDAD DIDÁCTICA I.- Cereales

HOSENEY, R. C. (1991). Principios de Ciencia y Tecnología de los Cereales. Acribia.
ZILLINSKY, F. J. (1984). Guía para la identificación de enfermedades en cereales de grano pequeño. CIMMYT.

UNIDAD DIDÁCTICA II.- Leguminosas

ALONSO F.J. (1977). Cultivo de las lentejas en la Comarca de los Oteros. Universidad de León. E.U.I.T. Agrícola.

UNIDAD DIDÁCTICA III.- Oleaginosas

ANDRADE, F. H., SADRAS, V. O. (2000). Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

BLOQUE DE CULTIVOS PROTEGIDOS

UNIDAD DIDÁCTICA IV.- Tecnologías para el forzado de los cultivos

ALPI A., TOGNONI F. (1999). Cultivo en invernadero. Ed. Mundi-Prensa.

ANSORENA, J. (1994). Sustratos: Propiedades y caracterización. Ed. Mundi-Prensa.

UNIDAD DIDÁCTICA V.- Control climático y automatización de la fertirrigación

ALPI, A., TOGNONI, F. (1999). Cultivo en invernadero. . Ed. Mundi-Prensa.

BEYTES, C. (2003). Ball Red Book, Vol 1: Greenhouse and Equipment. Ball Publishing

FISHER, P., RUNKLE, E. (2001). Lighting up profits. Meister Publication. USA.

HAMRICK, D. (2003). Ball Red Book, Vol.2: Crop Production. Ball Publishing

LLANOS, I., LÓPEZ, M. (1999). Iluminación complementaria en cultivos de flor cortada. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

UNIDAD DIDÁCTICA VI.- Manejo de cultivos bajo invernadero

CADAHÍA, C. (2000) Fertirrigación. Cultivos hortícolas y ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa.

DIÉZ, M. A., LÓPEZ, J.A.; URBANO, P.; BELLO, A. 2011. Biodesinfección de suelos y manejo agronómico. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

MARFÁ, O. (2000). Recirculación en cultivos sin suelo. Ediciones e Horticultura S.L.

MARTÍNEZ, E., GARCÍA, M. (1999). Cultivos sin suelo: Hortalizas en clima mediterráneo.

SONNEVELD, C., VOOGT, W. (2009). Plant Nutrition of Greenhouse Crops. Springer Publishing Editor, Netherlands.

8.3. Recursos en red y otros recursos

BIBLIOGRAFÍA Y EDITORIALES

Aul@virtual. Aula virtual Universidad Politécnica de Cartagena

<http://www.timberpress.com/>. Editorial

<http://www.Mundi-Prensa.es/>. Editorial específica del sector agrario.

<http://www.accesowok.fecyt.es/login/>. Base de datos de Web of Science y Scopus para consultas de revistas de impacto en la investigación.

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=HomePageURL&_method=userHomePage&_btn=Y&_acct=C000047350&_version=1&_urlVersion=0&_userid=885385&md5=65a11ad48da0465b56132b27d172d9be Acceso a la Base de datos de Science Direct. Para búsqueda de libro y artículos especializados.

<http://www.horticulturablog.com/p/documentos.html>. Dispone de gran cantidad de artículos de acceso libre relacionados con la horticultura

<http://www.publicacionescajamar.es/series-tematicas/> Publicaciones de Cajamar Caja Rural. Descarga gratuita de libros de texto.

<http://www.agronegocios.es>. Dispone de la revista Vida Rural.

<http://www.phytoma.com/>. Editorial especializada en la sanidad vegetal.

<http://www.terralia.com/>. En esta página se puede consultar on line el vademécum de Carlos de Liñán.

AGRICULTURA GENERAL

<http://www.infoagro.com>. Agricultura general, cultivos, compras y ventas de productos agrícolas.

<http://www.agroinformacion.com>. Portal informativo del sector agrario español

<http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/default.aspx>. Ministerio de Agricultura Pesca Y Alimentación.

<http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/>. Anuario de Producción Agraria del MAPAMA.

<http://www.agroecologia.net> Sociedad Española de Agricultura Ecológica: Página de referencia española de agricultura ecológica en donde se recogen las fechas de los congresos de la SEAE con sus actas.

<http://www.mapama.gob.es/es/alimentacion/temas/la-agricultura-ecologica/>. Página del Ministerios de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente dedicada al cultivo ecológico.

<http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/>. Anuario de Producción Agraria de la Página del MAPAMA.

<http://www.ine.es>. Instituto nacional de Estadística.

<http://ec.europa.eu/eurostat>. Base de datos de consulta de datos estadísticos de la UE

<http://www.fao.org/faostat/en/#home> Base de datos de consulta de datos estadísticos de la FAO.

CULTIVOS EXTENSIVOS

<http://www.ars.usda.gov/main/main.htm> Departamento de Agricultura de EEUU.

<http://www.aetc.es/pagina-principal/la-asociacion/sobre-la-aetc.html>. Asociación Española de Técnicos Cerealistas, AETC. Enlaces clasificados por temas con gran cantidad de información.

<http://www.acgf.org/>. Fundación Americana de Productores de Maíz. Contiene muchos links relacionados con el tema de gran utilidad.

<http://www.aefa-d.com/>. Asociación de fabricantes de alfalfa deshidratada. Datos sobre manejo del cultivo.

<http://www.agromonegros.com/principal.htm>. Empresa comercializadora de semillas de cereales.

<http://www.aaccnet.org>. American Association of Cereal Chemist. Dispone de una extensa base de datos.

<http://www.genvce.org/>. Grupo para la Evolución de Nuevas Variedades de cultivos extensivos en España. Fichas completas de variedades.

<http://www.arvalisinstitutduvegetal.fr/fr/>. Instituto técnico para el cereal y el forraje. Francia.

<http://www.elsitioagricola.com/>. Página Argentina tratan temas de los cultivos más importantes en argentina como el maíz, girasol, soja y trigo.

<http://leguminosas.cesga.es/>. Asociación Española de Leguminosas.

<http://www.grainlegumes.com/>. Asociación Europea de proteaginosas.

<http://www.aardappelpagina.nl/uk> . Fundación Holandesa para la Patata. Una de las mejores fuentes bibliográficas para obtener información de las variedades de patata así como su cultivo.

CULTIVOS HORTÍCOLAS

<http://www.fepex.es/publico/presentacion/QueEsFepex.aspx>. Federación Española de Asociaciones de Exportadores de Frutas, Hortalizas, Flores y Plantas vivas.

<http://www.casi.es>. Organización cooperativa de tomate y otras hortalizas del levante almeriense, con gran cantidad de artículos relacionados con la horticultura y sobre todo con tomate.

http://vric.ucdavis.edu/main/veg_info.htm Cultivos hortícolas con descripciones y link por cultivo.

<http://www.ishs.org/>. Sociedad Internacional de Ciencias Hortícolas.

www.sech.info. Sociedad Española de Ciencias Hortícolas.

<https://www.flowercouncil.co.uk/campaign-calendar>. Página de empresa comercializadora de flores. En ella se puede encontrar los eventos más importantes sobre las plantas ornamentales .

<http://www.aalsmeer.com/>. Mercado de flores holandés.

<http://www.asfplant.com>. Asociación profesional de Flores. Plantas y tecnología hortícola de la Comunidad Valenciana.

http://www.infoagro.com/flores/asociacion_flores.asp. Directorio de asociaciones de Floricultura y planta Ornamental.

<http://www.asehor.es/>. Asociación de semilleros hortícolas.

<http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=pesticide.residue.selection&language=EN>. Límites máximos de residuos de las materias activas y cultivos para la UE.

CONTROL DEL MICROCLIMA EN INVERNADEROS

<http://www.ininsa.es/>. Empresa constructora de invernaderos

<http://www.ulmaagricola.com/caste/home/home.asp>. Empresa constructora de invernaderos

<http://www.wageningenuniversiteit.nl/UK/>. Universidad de Wageningen.

<http://www.aerplus.com>. Equipos de calefacción.

<http://www.munters.es>. Control de humedad.

<http://www.solerpalau.es/category.jsp>. Sistemas de ventilación.

<http://www.lighting.philips.com/main/products/horticulture>. Iluminación en invernaderos.

<http://www.osram.com>. Productos relacionados con la iluminación.

<http://www.ludvigsvensson.com/>. Pantallas térmicas, mallas de sombreo y mallas anti-insectos

<http://www.polysack.com/>. Pantallas térmicas y mallas de sombreo.

<http://www.agrocomponentes.es/home.php?lang=es>. Sistemas de control en el invernadero. Es una de las empresas más potentes del sector.

CULTIVOS SIN SUELO

<http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/sustratos-cultivo/>
Información sobre los sustratos y su evolución en la agricultura. MAPAMA

<http://www.cultilene.com> Empresa dedicada a la comercialización del sustrato de lana de roca.

<http://www.grodan.com>. Empresa dedicada a la comercialización del sustrato de lana de roca.

<http://www.otavi.es> Empresa dedicada a la comercialización del sustrato de perlita y vermiculita.

<http://www.perlite.org/>. Instituto de la perlita.

<http://www.bures.es>. Empresa española de sustratos para la agricultura.

<http://www.usu.edu/cpl/>. Crop Physiology Laboratory Utah State University. Información relacionada con los cultivos sin suelo y la fisiología de cultivos.

<http://www.oardc.ohio-state.edu/hydroponics/>. Página relacionada con la hidroponía en tomate de la Universidad de Ohio.

<http://www.hydroponic-aeroponic.com/>. Página relacionada con sistemas y accesorios de sistemas hidropónicos y aeropónicos.

<http://generalhydroponics.com/knowledgebase>. Empresa de EE.UU. dedicada a la hidroponía con gran cantidad de artículos técnicos.

SEMILLAS

<http://www.mapama.gob.es/app/consultasprosemlan/productorconsulta.aspx> Registro de productores de semillas en España. Easas productoras de semillas.

<http://www.mapama.gob.es/es/alimentacion/temas/la-agricultura-ecologica/semillas-de-produccion-ecologica> Base de datos de semillas y material de reproducción vegetativa de producción ecológica.

<http://www.semillasfito.com>. Semillas Fitó. Empresa obtentora y comercializadora de semillas.

<http://www.nunhems.com>. Nunhems Semillas . Empresa obtentora y comercializadora de semillas.

<http://www.zeraim.com/es>. Empresa productora y obtentora de variedades hortícolas.

<http://www.sakata.com/> Empresa de productor y obtentora de variedades hortícolas.

<http://www.grupoagrosa.com/>. Empresa obtentora y comercializadora de semillas.

RIEGO

<https://regaber.com/> Empresa líder del sector de riego en agricultura

<https://www.rainbird.es/> Fabricante y distribuidor de equipos de riego para espacios verdes, campos de deportes, golf y aplicaciones agrícolas

FERTILIZANTES

<http://www.anffe.com/>. Asociación nacional de Fabricantes de Fertilizantes.

<http://www.fertilizer-society.org>. Sociedad Internacional de Fertilizantes.

<http://www.fertiberia.com/>. Es destacable la guía del abonado para diferentes cultivos que se localiza en la página. Análisis foliar y de suelos. Es una página referente en cuanto a la bibliografía en fertilización.

<http://www.yara.es> Se pueden obtener artículos técnicos relacionados con la nutrición de cultivos

<http://www.haifachem.co.il>. Empresa de fabricación y distribución de fertilizantes junto con Yara una de las empresas más importantes en fertilizantes a nivel mundial.