


	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

## PLAN DOCENTE DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA EN CULTIVOS EXTENSIVOS

**Curso académico 2023-2024**

Identificación y características de la asignatura			
Código	401678	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Innovación y Tecnología en Cultivos Extensivos		
Denominación (inglés)	Innovation and Technology in Extensive Crops		
Titulaciones	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA		
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias		
Semestre	Tercero (3º)	Carácter	Optativo
Módulo	Optatividad		
Materia	Tecnología de la Producción Vegetal		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
<b>Damián Fernández Rodríguez</b>	D728 Edificio Valle del Jerte	<a href="mailto:dfernandez@unex.es">dfernandez@unex.es</a>	<a href="https://opendata.unex.es/investigacion/grupos-de-investigacion/RNM011">https://opendata.unex.es/investigacion/grupos-de-investigacion/RNM011</a>
<b>Ma José Poblaciones Suárez-Bárcena</b>	D724 Edificio Valle del Jerte	<a href="mailto:majops@unex.es">majops@unex.es</a>	<a href="http://www.unex.es/investigacion/grupos/agronomia">http://www.unex.es/investigacion/grupos/agronomia</a>
<b>Peña Lastra, Saul de la</b>	D106 Edificio Alfonso XIII	<a href="mailto:sauldelapena@unex.es">sauldelapena@unex.es</a>	<a href="https://iconorcid.org/0000-0001-8694-9388">iconorcid.org/0000-0001-8694-9388</a>
Área de conocimiento	Producción Vegetal		
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Damián Fernández Rodríguez		
Competencias <sup>1*</sup>			
<b>1. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b> CG1: Capacidad para planificar, organizar, dirigir y controlar los sistemas y procesos productivos desarrollados en el sector agrario y la industria agroalimentaria, en un marco que garantice la competitividad de las empresas sin olvidar la protección y conservación del medio ambiente y la mejora y desarrollo sostenible del medio rural.			

<sup>1\*</sup> Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

UNIVERSIDAD  DE EXTREMADURA	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	EDICIÓN: 1ª	<b>CÓDIGO: P/CL009_D002</b>	

CG3: Capacidad para proponer, dirigir y realizar proyectos de investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos empleados en las empresas y organizaciones vinculadas al sector agroalimentario.

CG4: Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos para la solución de problemas planteados en situaciones nuevas, analizando la información proveniente del entorno y sintetizándola de forma eficiente para facilitar el proceso de toma de decisiones en empresas y organizaciones profesionales del sector agroalimentario.

CG5: Capacidad para transmitir sus conocimientos y las conclusiones de sus estudios o informes, utilizando los medios que la tecnología de comunicaciones permita y teniendo en cuenta los conocimientos del público receptor.

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.

CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### 3. COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT1: Dominio de las TIC.

CT2: Capacidad de razonamiento crítico, análisis y síntesis en el ámbito científico o profesional concreto.

CT3: Capacidad de gestión eficaz y eficiente con espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, toma de decisiones y negociación.

CT4: Conocimiento de los principios y métodos de la investigación científica y técnica.

CT5: Capacidad de trabajo en equipo multidisciplinares.

### 4. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CEPVA1 - Conocimiento adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar la tecnología propia en sistemas de producción vegetal. Sistemas integrados de protección de cultivos. Gestión de proyectos de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a los procesos productivos vegetales: biotecnología y mejora vegetal.

## Contenidos

### Breve descripción del contenido\*

Innovación tecnológica en cultivos extensivos. Se desarrollan aspectos de Innovación tecnológica en cuestiones de fisiología vegetal con importancia en la producción y calidad de las producciones, tales como fotosíntesis, crecimiento y desarrollo del área foliar y radicular, índices de crecimiento de cultivo, llenado de grano y reparto de asimilados. También en cuestiones de formación y distribución de la materia seca a lo largo del ciclo de la planta, así como la dinámica de la absorción de nutrientes y metabolismo de éstos. También en cuestiones relacionadas con los componentes y la formación del rendimiento.

### Temario de Teoría de la asignatura


**Denominación del tema 1: Cereales de invierno.**

Contenidos del tema 1: Introducción. Fisiología del ahijado. Superficie foliar y fotosíntesis. Llenado del grano y reparto de asimilados. Formación del rendimiento.

Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB6, CT4, CEPVA1

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3

**Denominación del tema 2: Arroz.**

Contenidos del tema 2: Introducción. Crecimiento y desarrollo. Fisiología de la nutrición. Elaboración del rendimiento.

Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB6, CT4, CEPVA1

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3

**Denominación del tema 3: Maíz.**

Contenidos del tema 3: Introducción. Fotosíntesis, formación y distribución de la materia seca. Metabolismo del nitrógeno. Formación del rendimiento.

Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB6, CT4, CEPVA1

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3

**Denominación del tema 4: Garbanzo.**

Contenidos del tema 4: Introducción. Variación del rendimiento. Crecimiento y desarrollo del área foliar. Acumulación y distribución de la materia seca. Componentes del rendimiento. Acumulación y redistribución de nitrógeno.

Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB6, CT4, CEPVA1

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3

**Denominación del tema 5: Haba.**

Contenidos del tema 5: Introducción. Factores de los que depende el desarrollo de la cubierta. Desarrollo de la cubierta. Producción de materia seca. Componentes del rendimiento.

Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB6, CT4, CEPVA1

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3

**Denominación del tema 6: Remolacha.**

Contenidos del tema 6: Introducción. Principales características del crecimiento de la remolacha azucarera. Fases de crecimiento. Desarrollo foliar, fotosíntesis y formación de la raíz. Crecimiento de la remolacha de crecimiento otoñal. Fisiología de la nutrición.

Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB6, CT4, CEPVA1



Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3

**Denominación del tema 7: Girasol.**

Contenidos del tema 7: Introducción. Crecimiento y desarrollo. Desarrollo del sistema foliar. Fotosíntesis. Formación y distribución de la materia seca. Nutrición. Formación del rendimiento.



Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB6, CT4, CEPVA1

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	


 UN VERSIDAD DE EXTREMADURA

<p>Denominación del tema 8: <b>Soja.</b></p> <p>Contenidos del tema 8: Introducción. Fases de crecimiento. Fisiología de la nutrición. Acumulación y distribución de la materia seca. Componentes del rendimiento.</p> <p>Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB6, CT4, CEPVA1</p> <p>Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3</p>
<p>Denominación del tema 9: <b>Cacahuete.</b></p> <p>Contenidos del tema 9: Introducción. Fases de crecimiento. Fisiología de la nutrición. Acumulación y distribución de la materia seca. Componentes del rendimiento.</p> <p>Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB6, CT4, CEPVA1</p> <p>Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3</p>
<p>Denominación del tema 10: <b>Otros cultivos: energéticos e innovadores.</b></p> <p>Contenidos del tema 10: Introducción. Cultivos energéticos. Colza. Kenaf, etc. Desarrollo de nuevos cultivos: quinoa, tritordeum, etc.</p> <p>Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB6, CT4, CEPVA1</p> <p>Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3</p>
<p><b>Temario de Seminarios/Prácticas de la asignatura</b></p>
<p>Denominación del seminario 1: <b>Sistemas alternativos a los manejos tradicionales del arroz.</b></p> <p>Contenidos del tema 1: Tipos de manejos: anaeróbico, aeróbico, intermitente. Principales condicionantes del cultivo del arroz. Características del arroz. Procesos de transformación del suelo.</p> <p>Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB6, CT4, CEPVA1</p> <p>Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3</p>
<p>Denominación del seminario 2: <b>Biofortificación.</b></p> <p>Contenidos del tema 2: Introducción. Definición y fundamentos de la Biofortificación. Ejemplos y resultados.</p> <p>Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB6, CT4, CEPVA1</p> <p>Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1</p>
<p>Denominación del seminario 3: <b>Determinación de las Necesidades hídricas en cultivos extensivos. Adaptación a las condiciones específicas.</b></p> <p>Contenidos del tema 3: Introducción. Necesidades hídricas en condiciones generales. Adaptación de la curva Kc a condiciones concretas de cultivos extensivos. Ejemplos, resultados e interpretación.</p> <p>Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB6, CT1, CT4, CEPVA1</p> <p>Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1</p>
<p>Denominación de la práctica 1: <b>Índices fisiológicos de los cultivos y su determinación</b></p> <p>Contenidos del tema 1: Índice de Área Foliar (LAI), Duración del Área Foliar (LAD), Índice de Crecimiento del Cultivo (C ó CGR), Índice de Asimilación Neta (NAR), Relación Área Foliar-Materia seca (LAR) y Índice de Cosecha (HI).</p> <p>Competencias que desarrolla: CG4, CB7, CEPVA1</p>

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA



Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1
<b>Denominación de la práctica 2: Calidad harinera y semolera del trigo</b> Contenidos del tema 2: Parámetros de calidad del trigo harinero. Parámetros de calidad del trigo semolero. SPAD-Meter. Competencias que desarrolla: CG4, CB7, CEPVA1 Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1
<b>Denominación de la práctica 3: Ensayos de investigación de invernadero y campo.</b> Contenidos del tema 3: Se realizarán todas las labores que un investigador en agronomía debe conocer. Se realizarán dos ensayos, uno de campo para estudiar diferentes dosis de abonado en cereales y otro de laboratorio para estudiar el efecto de la inoculación con Rhizobium en diferentes leguminosas. Para establecer el diseño, los alumnos deberán buscar en las principales bases de datos (SCOPUS y Web of Science) la información necesaria para un correcto diseño. Una vez planificado, los ensayos se implantarán y se realizarán las labores necesarias para su correcto manejo, tomando las muestras pertinentes a lo largo del curso. Se realizará la cosecha, así como todas las determinaciones posibles. Por último, y siguiendo las pautas dadas por los profesores, los alumnos elaborarán y presentarán un informe científico con los datos obtenidos, que tendrán que analizar estadísticamente. Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CG4, CG5, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CEPVA1 Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1
<b>Denominación de la práctica 4: Extracción de componentes bioactivos en germinados de cereales.</b> Contenidos del tema 4: Preparación de los germinados de cebada u otro cereal, extracción con etanol y ácido clorhídrico y evaporador rotativo para la posterior determinación de fenoles totales y capacidad antioxidante inóculo de <i>Rizhobium</i> . Inoculación de la semilla. Siembra y seguimiento del cultivo. Competencias que desarrolla: CT4, CT5, CB7, CEPVA1 Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1
<b>Denominación de la práctica 5: Visita</b> Contenidos del tema 10: Visita a una fábrica/explotación Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB6, CEPVA1 Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1

**Actividades formativas\***

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
Teoría								
1 Cereales de invierno	6	3						3
2 Arroz	6	3						3



3 Maíz	6	3					3
4 Garbanzo	6	3					3
5 Haba	6	3					3
6 Remolacha	6	3					3
7 Girasol	6	3					3
8 Soja	6	3					3
9 Cacahuete	5	2					3
10 Otros cultivos	5	2					3
<b>Seminarios y prácticas</b>							
Seminario 1	4				2	1	1
Seminario 2	5				3		2
Seminario 3	6				3	1	2
Práctica 1. Índices Fisiológicos	3,5			2		0,5	1
Práctica 2 Calidad harinera y semolera	4			2		1	1
Práctica 3 Ensayo Investigación	29,5			12		3	14,5
Práctica 4 Componentes bioactivos	4			2		1	1
Práctica 5 Visita	4			4			
Preparación del examen	30						30
<b>Evaluación<sup>2**</sup></b>	<b>2</b>	<b>2</b>					
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>30</b>		<b>22</b>		<b>8</b>	<b>82,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).



TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

#### Metodologías docentes\*

1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.
2. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado.
3. Búsqueda y análisis de documentos escritos en grupos medianos o pequeños y discusión del trabajo del estudiante. Enseñanza participativa.
4. Visitas técnicas a instalaciones o a industrias.

<sup>2\*\*</sup> Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		
	EDICIÓN: 1ª	CÓDIGO: P/CL009_D002	

  
 UN VERSIDAD DE EXTREMADURA

5. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos.
6. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.
7. Actividad no presencial de aprendizaje del estudiante mediante el análisis de documentos escritos, la elaboración de memorias y el estudio de la materia impartida.

**Resultados de aprendizaje\***

RA1: Aplicar técnicas avanzadas, en la fase de producción, para la mejora de la calidad de las materias primas procedentes de cultivos herbáceos, hortícolas protegidos, hortícolas para uso industrial y frutales.

RA2: Aplicar técnicas avanzadas en la conservación, mantenimiento y propagación del material vegetal.

RA3: Aplicar técnicas avanzadas de mantenimiento del suelo y ahorro de agua en los cultivos.

**Sistemas de evaluación\***

1. Exámenes finales **60%**  
 Competencias que evalúa: CG1, CG3, CB6, CT4, CEPVA1  
 Resultados de aprendizaje que evalúa: RA1, RA2, RA3
2. Asistencia y aprovechamiento en las clases, prácticas y otras actividades presenciales. **30%**  
 Competencias que evalúa: CG4, CG5, CB7, CB8, CB9, CB10, CT1, CT2, CT3, CT5, CEPVA1  
 Resultados de aprendizaje que evalúa: RA1
3. Realización de trabajos tutorizados **10%**  
 Competencias que evalúa: CG4, CG5, CB7, CB8, CB9, CB10, CT1, CT2, CT3, CT5, CEPVA1  
 Resultados de aprendizaje que evalúa: RA1

Para la superación de la asignatura se tendrán que dar las siguientes dos condiciones:



1. Que en los exámenes finales se obtenga una calificación mínima, que corresponderá a la mitad del valor considerado (es decir, un 3 sobre 6 puntos).
2. Que la suma de la puntuación obtenida en la 'Asistencia y aprovechamiento en las clases, prácticas y otras actividades presenciales', y en la 'realización de trabajos tutorizados' sea mayor o igual a 5.

La superación de la 'Asistencia y aprovechamiento en las clases, prácticas y otras actividades presenciales', y la 'realización de trabajos tutorizados' implica que la nota obtenida en estas partes se guarde en todas las convocatorias del año académico en la que se realizaron.

Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

**Sistema alternativo de evaluación con prueba final de carácter global\***

Examen final escrito que tendrá dos partes: la primera parte (60%) constará de preguntas de tipo test y cortas relacionadas con el temario impartido. Las preguntas de tipo test solamente tendrán

UNIVERSIDAD  DE EXTREMADURA	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	EDICIÓN: 1ª	<b>CÓDIGO: P/CL009_D002</b>	

una respuesta verdadera; aquellas preguntas contestadas de forma errónea restarán el valor de una pregunta bien contestada. Las preguntas cortas serán puntuadas, en el caso de ser contestadas correctamente, según el valor otorgado en el propio examen. La segunda parte (40%) constará de problemas o cuestiones relacionados con la parte práctica de la asignatura, debiendo ser obligatorio para aprobar la asignatura, aprobar ambas partes, tanto la primera (teoría) como la segunda (prácticas). Competencias que se evalúan: CETE1, CETE2, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG12, CG8, CG9, CB2, CB4, CB5, CT1, CT2

*\*Para optar a este sistema, durante el plazo establecido (DOE 212 del 03/11/2020), el alumno podrá solicitar la evaluación global mediante la solicitud alojada en el Bloque de Novedades del Aula Virtual de la asignatura. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.*

### Bibliografía (básica y complementaria)

- ALBA-ORDOÑEZ, A.; LLANOS-COMPANY, M. 1990. El cultivo del girasol. Agroguías Mundi-Prensa. Madrid.
- ASCH, F., SOW, A., DINGKUHN, M. 1999. Reserve mobilization, dry matter partitioning and specific leaf area in seedlings of African rice cultivars differing in early vigor. *Field Crops Research* 62: 191-202.
- BLANCHET, R. 1994. Ecophysiologie et élaboration du rendement du tournesol. En "Élaboration du rendement des principales cultures annuelles" (L. Lombe y D. Picard, eds.). Institut National de la Recherche Agronomique. París. pp. 87-99.
- BONCIARELLI, F. 1987. Coltivazioni erbacee da pieno campo. Edagricole. Bolonia.
- BOYELDIEU J. 1991. Produire des grains oléagineux et protéagineux. Lavoisier-Tec & Doc. París.
- BÜRCKY, K., BISCOE, P.V. 1983. Nitrogen in sugar beet leaves and nitrogen traslocation from the leaves in the course of their life. Symposium "Nitrogen and Sugar Beet". International Institute for Sugar Beet Research. Bruselas. pp. 63-75.
- CARRASCO, J. M.; LOZANO, M. J.; PÉREZ, F. 1997. Leguminosas de grano. Tecnología de cultivo. Hojas divulgadoras (2/97) de la Junta de Extremadura. Badajoz.
- CASANOVA, D., GOUDRIAAN, J., CATALA, M.M., WITHAGEN, J.C.M. 2002. Rice yield prediction from yield components and limiting factors, *European Journal of Agronomy* 17: 41-61.
- CONNOR, D.J., HALL, A.J. 1997. Sunflower physiology. En "Sunflower technology and production" (A.A. Schneiter, ed.). Nº 35 *Agronomy*. American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin. pp. 113.-182.
- CUBERO, J. I.; MORENO, M.T. 1983. Leguminosas de grano. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- DATUMA, G., THOMPSON, R. 1983. Whole-crop physiology and yield components. In *The faba bean (Vicia faba L.)*(Ed. P.D. Hebblethwaite). Butterworth-Heinemann. London. UK. 141-158.
- DE MIGUEL, E. 1991. El garbanzo, una alternativa para el secano. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- DRAYCOTT, A.P. 1993. Nutrition. En "The sugar beet crop" (D.A. Cooke y R.K. Scott, eds.). Chapman & Hall. Londres. pp. 239-278.
- FERNÁNDEZ, E.J., LÓPEZ-BELLIDO, L. 1993. Modelos de simulación en cultivos herbáceos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, España. 57-69.
- FORNÉS, J. 1983. Cultivo de habas y guisantes. Editorial Sintet, S.A. Barcelona.
- FRANQUET, J. M.; BORRÁS, C. 2006. Economía del arroz: variedades y mejora. Edición electrónica. Texto completo en [www.eumed.net/libros/2006a/fbbp/](http://www.eumed.net/libros/2006a/fbbp/)
- GHAFFARI, A., COOK, H.F., LEE, H.C. 2001. Simulating winter wheat yields under temperate conditions: exploring different management scenarios. *European Journal of Agronomy* 15: 231-240.
- GUERRERO, A. 1999. Cultivos herbáceos extensivos. Ediciones Mundi-Prensa. 6ª Edición. Madrid.





- KHANNA-CHOPRA, R., SINHA, S.K. 1987. Chickpea: physiological aspects of growth and yield. In The Chickpea, M.C. Saxena and B. Singh (eds.). CAB International. Oxon, UK. 163-189.
- LALOUX, R., FALISSE, A., POELAERT, J. 1980. Nutrition and fertilization of wheat. En wheat (documenta Ciba-Geigy). Basilea. Suiza. 19-24.
- LÓPEZ-BELLIDO, L. 1991. Cultivos herbáceos. Los Cereales. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- LÓPEZ-BELLIDO, L. 2003. Cultivos industriales. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- LLANOS COMPANY, M. 1984. El maíz: su cultivo y aprovechamiento. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- MERRIEN, A. 1992. Physiologie du tournesol. Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains. Paris. 66 pp.
- MOLINA CANO, J. L. 1989. La cebada: morfología, fisiología, genética, agronomía y usos industriales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- MORILLO-VELARDE, R.; BOHÓRQUEZ, A.; SOTO, A. 1986. Normas de cultivo de la remolacha azucarera de siembra otoñal. Serie Monografías nº2 de la Junta de Andalucía. Sevilla.
- NADAL, S.; MORENO, M.T.; CUBERO, J. I. 2004. Las leguminosas grano en la agricultura moderna. Ediciones Mundi-Prensa y Junta de Andalucía. Madrid.
- SIMMONS, S.R. 1987. Growth, development and physiology. En Wheat and Wheat Improvement (Ed. E.G. Heyne). Agronomy nº 13. American Society of Agronomy, Wisconsin, USA. 77-114
- SPRAGE, G.F., DUDLEY, J.W. 1988. Corn and corn Improvement. Agronomy nº 18. American Society of Agronomy, Wisconsin, USA.
- SUSO, M. J. 1986. Vicia faba L. Efectos de la domesticación en la genética de caracteres cuantitativos. S. de Publicaciones de la U. de Córdoba. Córdoba.
- TAVARES, M. M.; DUARTE, I. M.; PEREIRA, M.; CARITA, T. P. 2000. Grao de bico. Ministerio da agricultura e do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Instituto Nacional de Investigaçao Agraria. Elvas.
- TINARELLI, A. (VERSIÓN ESPAÑOLA POR CARRERES ORTELLES, R. M.). 1989. El arroz. Mundi-Prensa. Madrid.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

El estudiante cuenta con material relacionado con la asignatura en la biblioteca, material en el cual el profesorado basa su temario, además de facilitarle a priori los guiones de cada tema y los enunciados de las prácticas para que trabajen en horario no presencial. Se utilizarán las instalaciones de la Escuela de Ingenierías Agrarias (invernaderos, laboratorios, plantas piloto y campos de prácticas) para la realización de prácticas y trabajos que pudieran ser de su interés o que facilitaran la ampliación de sus conocimientos y habilidades.

El alumno tendrá acceso desde el primer momento a los recursos de la plataforma virtual de la asignatura, a través del cual podrá comunicarse con el profesorado y otros compañeros. Además, contará con material extra o enlaces a webs de interés que el profesorado colocará de manera accesible al alumnado, amén de los guiones de los temas que serán puestos a disposición previamente a su desarrollo en las aulas, así como la ficha de la asignatura, con el programa y los criterios de evaluación.

La interacción profesor-alumno será llevada a cabo gracias a las direcciones de mail y a los foros de la plataforma virtual, así como pequeñas evaluaciones a través de cuestionarios incluidos en la web.