



## PLAN DOCENTE DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA EN CULTIVOS EXTENSIVOS

Curso académico 2017-2018

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>Sara Morales Rodrigo</b>	D729 Edificio Valle del Jerte	<a href="mailto:saramoro@unex.es">saramoro@unex.es</a>	<a href="http://www.unex.es/investigacion/grupos/agronomia">http://www.unex.es/investigacion/grupos/agronomia</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>Óscar Santamaría Becerril</b>	D728 Edificio Valle del Jerte	<a href="mailto:osantama@unex.es">osantama@unex.es</a>	<a href="http://www.unex.es/investigacion/grupos/agronomia">http://www.unex.es/investigacion/grupos/agronomia</a>
Área de conocimiento	Producción Vegetal		
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	<b>Sara Morales Rodrigo</b>		
Competencias*			
<p>1. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</p> <p>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.</p> <p>CG3: Capacidad para proponer, dirigir y realizar proyectos de investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos empleados en las empresas y</p>			

\* 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.



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

Denominación del tema 8: **Soja.**

Contenidos del tema 8: Introducción. Fases de crecimiento. Fisiología de la nutrición. Acumulación y distribución de la materia seca. Componentes del rendimiento.

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

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3

Denominación del tema 9: **Cacahuete.**

Contenidos del tema 9: Introducción. Fases de crecimiento. Fisiología de la nutrición. Acumulación y distribución de la materia seca. Componentes del rendimiento.

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

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3

Denominación del tema 10: **Otros cultivos: energéticos e innovadores.**

Contenidos del tema 10: Introducción. Cultivos energéticos. Colza. Kenaf, etc. Desarrollo de nuevos cultivos: quinoa, tritordeum, etc.

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

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3

### Temario de Seminarios/Prácticas de la asignatura

Denominación del seminario 1: **Cultivo de plantas aromáticas y medicinales.**

Contenidos del tema 1: Tipos de especies: medicinal, alimentario, perfumero. Principales especies. Características del cultivo. Procesos de transformación.

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

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1, RA2, RA3

Denominación del seminario 2: **Biofortificación.**

Contenidos del tema 2: Introducción. Definición y fundamentos de la Biofortificación. Ejemplos y resultados.

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

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1

Denominación del seminario 3: **Hongos endófitos. Uso en sistemas agrícolas extensivos**

Contenidos del tema 3: Introducción. Interacción planta-hongo. Uso de endófitos.

Ejemplos y resultados.

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

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1

Denominación de la práctica 1: **Índices fisiológicos de los cultivos y su determinación**

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).

Competencias que desarrolla: CG4, CB7, CEPVA1

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1

Denominación de la práctica 2: **Calidad harinera y semolera del trigo**

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

Denominación de la práctica 3: **Determinación práctica de la importancia de los diferentes parámetros agronómicos en el rendimiento y calidad de los cultivos I**

Contenidos del tema 3: Planificación e implantación de cultivos variando ciertos parámetros agronómicos para su posterior evaluación.

Competencias que desarrolla: CG4, CG5, CB7, CB8, CB9, CB10, CT1, CT2, CT3, CT5, CEPVA1

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1

Denominación de la práctica 4: **Inoculación rizobiana en garbanzo**

Contenidos del tema 4: Preparación del inóculo de *Rizhobium*. Inoculación de la semilla. Siembra y seguimiento del cultivo.

Competencias que desarrolla: CG4, CB7, CEPVA1

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1

Denominación de la práctica 5: **Biotecnología en cultivos extensivos I: biología molecular. Extracción de ADN**

Contenidos del tema 5: Extracción de ADN de material vegetal o fúngico. Realización de PCR. Visualización de las bandas de ADN.

Competencias que desarrolla: CG4, CB7, CEPVA1

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1

Denominación de la práctica 6: **Biotecnología en cultivos extensivos II: obtención de extractos crudos**

Contenidos del tema 6: Preparación de la muestra. Extracción con solventes.



Evaporación y conservación.

Competencias que desarrolla: CG4, CB7, CEPVA1

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1

Denominación de la práctica 7: **Biotecnología en cultivos extensivos III: aplicación de los extractos crudos en protección de cultivos extensivos**

Contenidos del tema 7: Cultivo y multiplicación del patógeno a testar. Realización de un *dual culture assay* con extractos crudos. Obtención de resultados.

Competencias que desarrolla: CG4, CB7, CEPVA1

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1

Denominación de la práctica 8: **Determinación práctica de la importancia de los diferentes parámetros agronómicos en el rendimiento y calidad de los cultivos II**

Contenidos del tema 8: Evaluación, cosecha y toma de datos de las experiencias propuestas en campo e invernadero.

Competencias que desarrolla: CG4, CG5, CB7, CB8, CB9, CB10, CT1, CT2, CT3, CT5, CEPVA1

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1

Denominación de la práctica 9: **Elaboración de informes y Presentación de resultados**

Contenidos del tema 9: Preparación de tablas y figuras con datos obtenidos en las prácticas de campo/invernadero/laboratorio. Pautas para la elaboración y redacción de informes.

Competencias que desarrolla: CG4, CG5, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CT1, CT2, CT4, CEPVA1

Resultados de aprendizaje que desarrolla: RA1

Denominación de la práctica 10: **Visita**

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		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
<b>TEORÍA</b>					
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

**SEMINARIOS Y PRÁCTICAS**

Seminario 1. Plantas aromáticas y medicinales	4		2	1	1
Seminario 2. Biofortificación	5		3		2
Seminario 3. Hongos endófitos	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. Parámetros agronómicos I	5		2		3
Práctica 4. Visita fitosanitarios	4		2	1	1
Práctica 5. Biotecnología I	6		2	1	3
Práctica 6. Biotecnología II	6		2	1	3
Práctica 7. Biotecnología III	5		2		3
Práctica 8. Parámetros agronómicos II	4,5		2	1	1,5
Práctica 9. Elaboración de Informes	3		2		1
Práctica 10. Visita técnica	4		4		
Preparación del examen	30				30
Evaluación del conjunto	2	2			
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>7,5</b>	<b>82,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

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.
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\*

El estudiante comunicará al profesor, por escrito y en las tres primeras semanas del semestre, el tipo de evaluación elegido entre los dos que se detallan a continuación.

#### EVALUACIÓN CONTÍNUA\*:

1. **Evaluación final de los conocimientos (60%):** Grado de adquisición de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante la impartición del curso mediante la realización de un examen final escrito que consistirá en preguntas de tipo test y cortas relacionadas con el temario impartido. Las preguntas de tipo test solamente tendrán 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.

2. **Asistencia con aprovechamiento de actividades presenciales (30%):** Innovación, creatividad y consulta de recursos en resolución de actividades planteadas durante el transcurso de las clases teóricas. Cada alumno de manera individual o en grupo entregará un resumen de las actividades desarrolladas.

3. **Realización de trabajos tutorizados 10%.** Grado de consecución de habilidades prácticas y capacidad de integración con los conocimientos teóricos



evaluado mediante la realización y exposición de un trabajo individual a acordar con el profesor\*\*.

#### ÚNICA PRUEBA FINAL DE CARÁCTER GLOBAL\*:

**-Examen final escrito (60%):** Grado de adquisición de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante la impartición del curso mediante la realización de un examen final escrito que consistirá en preguntas de tipo test y/o cortas relacionadas con el temario impartido. Las preguntas de tipo test solamente tendrán una respuesta verdadera; aquellas preguntas tipo test 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.

**- Realización y exposición de un trabajo individual (10%)** a acordar con el profesor\*\*.

- Para conseguir el **30% restante** el alumno debe asistir a las actividades presenciales que se desarrollarán en la asignatura para poder ser calificado de esa parte de la nota final.

En ambos casos 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.

*\* El sistema de evaluación será con carácter general por evaluación continua. No obstante, también existe la posibilidad de realizar una prueba final alternativa de carácter global, de manera que la superación de ésta suponga la superación de la asignatura.*

*El estudiante comunicará al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas de cada semestre. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua.*

*En los sistemas de evaluación global, también se podrá exigir la asistencia del estudiante a aquellas actividades de evaluación que, estando distribuidas a lo largo del curso, estén relacionadas con la evaluación de resultados de aprendizaje de difícil calificación en una prueba final.*

*\*\*La nota obtenida en los trabajos (tanto en su contenido como en su presentación oral) y por la asistencia se guardará exclusivamente en las convocatorias del año académico en la que se realizaron.*



### Bibliografía (básica y complementaria)

- ALBA-ORDOÑEZ, A.; LLANOS-COMPANY, M. 1990. El cultivo del girasol. Agroguias 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. Bologna.
- BOYELDIEU J. 1991. Produire des grains oléagineux et protéagineux. Lavoisier-Tec & Doc. Paris.
- 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.

### Horario de tutorías

Tutorías programadas: Ver web EIA  
<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/eia/informacion-academica/horarios>

Tutorías de libre acceso: Ver web EIA  
<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/eia/informacion-academica/horarios>

### Recomendaciones

Es aconsejable asistir a las clases regularmente y hacerlo de una manera activa, preguntado todas las dudas que vayan surgiendo a lo largo de la explicación del profesor.

Elaboración de apuntes propios a partir de la explicación de los profesores. Dedicación constante la asignatura, no dejando el estudio de la misma hasta el momento del examen. Utilizar la bibliografía recomendada para una mejor comprensión de los temas expuestos en las clases teóricas. Es aconsejable el uso del Campus Virtual y las tutorías para seguir la asignatura y aclarar las posibles dudas.