




	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002</b>	

**PLAN DOCENTE de FITOTECNIA GENERAL**  
**Curso académico: 2015-2016**

Identificación y características de la asignatura				
Código	501134		Créditos ECTS	6
Denominación (español)	<b>Fitotecnia General</b>			
Denominación (inglés)	Field Crop Science			
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍA HORTOFRUTÍCOLA Y JARDINERÍA			
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias			
Semestre	Primero (3º)	Carácter	Obligatorio	
Módulo	Común a la Rama Agrícola			
Materia	Bases de la Producción Vegetal			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
<b>José Antonio Rodríguez Bernabé</b> <b>M<sup>a</sup> José Poblaciones Suarez-Bárcena</b>	D 715 D 724 Edificio Valle del Jerte	jantonio@unex.es majops@unex.es	Aula virtual	
Área de conocimiento	Producción Vegetal			
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal			
Profesor coordinador	<b>José Antonio Rodríguez Bernabé</b>			
Competencias				
<b>Competencias Básicas</b>				
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio CB3 - 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 CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía				

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002</b>	

<p><b>Competencias Generales</b></p> <p>CG7 - Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas, que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.</p> <p>CG8 - Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.</p> <p>CG10 - Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.</p> <p>CG11 - Capacidad para desarrollar actividades en el ámbito de su especialidad, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.</p> <p>CG12 - Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales</p>
<p><b>Competencias Transversales</b></p> <p>CT2 - Conocimiento de una lengua extranjera (inglés).</p>
<p><b>Competencias específicas</b></p> <p>CERA1 - Identificación y caracterización de especies vegetales.</p> <p>CERA2 - Las bases de la producción vegetal, los sistemas de producción, de protección y de explotación.</p> <p>CERA4 - Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera.</p> <p>CERA9 - Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos de trabajo multidisciplinares</p> <p>CERA10 - Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario</p>
<p><b>Contenidos</b></p>
<p><b>Breve descripción del contenido</b></p>
<p>Introducción a los diferentes sistemas y manejo agrícola, del secano extensivo a la producción intensiva.</p> <p>Bases del crecimiento y desarrollo vegetal.</p> <p>Rotaciones temporales y alternativas de cultivo. El laboreo y los sistemas de conservación del suelo. La siembra y la plantación. La fertilización y el abonado. La materia orgánica del suelo. Suelos con problemas (ácidos, salinos y sódicos) y su tratamiento.</p> <p>Necesidades hídricas, edáficas y climáticas de los cultivos y estrés que pueden producir en los vegetales. Plagas, enfermedades y malas hierbas en los cultivos y su control. Agricultura y medioambiente.</p> <p>Modelos de agricultura de precisión y simulación. Sistemas expertos en agricultura</p>
<p><b>Temario de la asignatura</b></p>
<p><b>BLOQUE 1: Introducción: Agricultura , modelos y sistemas expertos</b></p>
<p>Denominación del tema 1: <b>INTRODUCCION A LOS AGROECOSISTEMAS</b></p> <p>Contenidos del tema 1: Agroecosistemas. Diferentes sistemas agrícolas: Tipos, características, evolución y manejo. Agricultura mundial y seguridad alimentaria</p>
<p>Denominación del tema 8: <b>MODELOS DE SIMULACION Y SISTEMAS EXPERTOS EN</b></p>

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002</b>	

### **AGRICULTURA. AGRICULTURA Y MEDIOAMBIENTE.**

Contenidos del tema 8: Toma de decisiones en la agricultura: Fuentes de información. Agricultura de precisión. Clasificación y aplicaciones de los modelos de simulación. Sistemas expertos. Debate sobre el presente y el futuro agronómico: La degradación de los recursos naturales. Las producciones intensivas y el medioambiente. Fitosanitarios y fertilizantes. El agotamiento de los recursos. La agricultura, la seguridad alimentaria, el calentamiento global.

**Competencias básicas y generales:** CG11

**Competencias específicas:** CERA10

**Resultados de aprendizaje:** RA38

### **BLOQUE 2: Bases del crecimiento y desarrollo de las plantas**

#### Denominación del tema 2: **CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS: FACTORES IMPLICADOS**

Contenidos del tema 2: Crecimiento y desarrollo, tipos y cuantificación. Interacción entre crecimiento y desarrollo. Factores que lo determinan. Influencia de la temperatura. Integral térmica: métodos de cálculo. Influencia del fotoperiodo y la vernalización sobre el desarrollo de los cultivos. La Radiación solar terrestre, radiación neta. Interceptación de la radiación y productividad de los cultivos. Eficiencia energética reparto de asimilados. Densidad y competencia de los cultivos. Índice de cosecha. Estima de la productividad de los cultivos. Limitaciones en la productividad agrícola.

**Competencias básicas y generales:** CB1

**Competencias específicas:** CERA2



**Resultados de aprendizaje:** RA38

### **BLOQUE 3: Factores de la producción agrícola (I)**

#### Denominación del tema 3: **TEMPERATURA, HUMEDAD Y FOTOSÍNTESIS EN LOS CULTIVOS.**

Contenidos del tema 3: Temperatura en el aire, en los cultivos y en el suelo. Flujos de temperatura y de humedad. Calor sensible y calor latente. Balance de energía. La Fotosíntesis: Proceso. Eficiencia energética según tipos de plantas y factores ambientales. Fotosíntesis, transpiración y respiración de los cultivos

#### Denominación del tema 4: **NECESIDADES HIDRICAS, EDAFICAS Y CLIMATICAS DE LOS CULTIVOS.**

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002</b>	

Contenidos del tema 4: Balance del agua. Estado del agua en el suelo. Evapotranspiración: Métodos de medida y de cálculo. Coeficientes de cultivo. Precipitación efectiva. Necesidades netas de agua de los cultivos. Necesidades edáficas y climáticas. Calidad de suelos, aguas y clima en la producción vegetal.

Denominación del tema 5: **EL RIEGO DE LAS PLANTAS.**

Contenidos del tema 5: Potencial hídrico del agua en el suelo y en la planta. Déficit y estrés hídrico. Medidas de las necesidades de agua en el suelo y en la planta. Agua aprovechable por los cultivo. Uso eficiente del agua de riego. Influencia y cuantificación en la producción y los rendimientos. Sistemas de programación de riegos. Riego deficitario.

Denominación del tema 6: **MALAS HIERBAS.**

Contenidos del tema 6: Importancia económica de las malas hierbas: Competencia de las malas hierbas y los cultivos. Características, clasificación y ecología de las malas hierbas. Tipos de malas hierbas. Reconocimiento, evaluación de daños y control de malas hierbas. Manejo integrado de las malas hierbas. Herbicidas: clasificación, características y aplicación.

Denominación del tema 7: **DAÑOS BIÓTICOS Y ABIÓTICOS EN LOS CULTIVOS.**

Contenidos del tema 7: Daños abióticos: Medidas de protección. Las temperaturas dañinas para los cultivos. Protección contra las heladas. Cortavientos. Carencias. Fitotoxicidades. Otros daños. Daños bióticos: Control y gestión integrada de los cultivos. Fisiopatías. Plagas y enfermedades.

**Competencias básicas y generales:** CB1, CB4, CG7

**Competencias específicas:** CERA 2

**Resultados de aprendizaje:** RA38, RA39, RA40

#### **BLOQUE 4: Factores de la producción agrícola (II)**

Denominación del tema 9: **ROTACIONES DE CULTIVO.**



Contenidos del tema 9: Rotaciones: concepto, tipos e interés. Ventajas de las rotaciones. Establecimiento de una rotación. Rotaciones típicas españolas: secano y regadío.

Denominación del tema 10: **LABOREO Y SISTEMAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS**

Contenidos del tema 10: Las labores agrícolas. Objetivo y clases de laboreo. Efecto del agua del suelo sobre las labores: tempero. Laboreo convencional: compactación y suela de labor. Laboreo de conservación: laboreo mínimo, no laboreo (siembra directa) y cultivos de cubierta. Mantenimiento del suelo: cultivos en franjas, aterrazamiento y cultivos en curvas de nivel.

Denominación del tema 11: **SIEMBRA Y PLANTACIÓN: FECHA, DENSIDAD Y DOSIS**

Contenidos del tema 11: Factores que afectan a la nascencia de los cultivos. Fecha de siembra: épocas, ventajas e inconvenientes y condiciones ambientales. Densidad de plantación: factores a considerar: épocas, ventajas e inconvenientes y condiciones ambientales. Dosis de siembra: métodos

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002</b>	

de siembra, poder germinativo y profundidad de siembra.

Denominación del tema 12: **FERTILIZANTES: FERTILIZACIÓN NITROGENADA, FOSFÓRICA Y POTÁSICA. FERTILIZACIÓN CON MICROELEMENTOS.**

Contenidos del tema 12: Fertilizantes: Clasificación, riqueza, presentación, Propiedades. Fertilizantes inorgánicos. Fertilización Nitrogenada: El N en el suelo: origen, forma, contenido y evolución. Mineralización e inmovilización. Nitrificación y Desnitrificación. Volatilización. El N en la planta: Formas del N absorbidas por los cultivos. Fijación simbiótica de N. Consumo de N por los cultivos. Fisiología del N y síntomas de deficiencia. Determinación de la dosis de N. Contaminación por nitrógeno. Fertilización fosfórica: Formas, contenido y evolución del fósforo en el suelo. Asimilación, fisiología y deficiencias del fósforo en la planta. Dosis de abonado fosfórico: abonado de corrección y abonado de restitución. Fertilización potásica: Formas, contenido y evolución del potasio en el suelo. Asimilación, fisiología y deficiencias del potasio en la planta. Dosis de abonado potásico: abonado de corrección y abonado de restitución. Fertilización con otros elementos fertilizantes: Macroelementos 2º: Calcio, Azufre y magnesio. Microelementos: Hierro, Manganeso, Boro, Cinc, Cobre y Molibdeno.

Denominación del tema 13: **LA MATERIA ORGÁNICA.**

Contenidos del tema 13: Materia orgánica concepto y componentes principales. La población microbiana. La actividad microbiana y los factores que afectan a su desarrollo. Distribución de la materia orgánica: efecto de la vegetación, el clima, la topografía, el material de origen y el tiempo. Determinación de la enmienda orgánica a aplicar a los cultivos. El estiércol: tipos y composición mineralógica. Época y cantidad de aplicación

Denominación del tema 14: **SUELOS ÁCIDOS, SALINOS Y SÓDICOS.**

Contenidos del tema 14: Suelos Ácidos: Efectos de la acidez sobre los cultivos. Técnicas de recuperación de los suelos ácidos. Suelos Salinos y Sódicos: Efectos de las sales sobre los cultivos. Necesidades de lavado: fracción de lavado. Recuperación de suelos salinos. Recuperación de suelos sódicos.

**Competencias básicas y generales:** CB1, CB4, CG7

**Competencias específicas:** CERA 2

**Resultados de aprendizaje:** RA38, RA39, RA40



**Bloque 4:Prácticas de Laboratorio y de campo**

Denominación del tema 15: **Práctica de Laboratorio y Campo 1:**

Contenidos del tema 15: Identificación visual de las malas hierbas adventicias más comunes en los cultivos. Estima de daños. Fenología y competencia de las malas hierbas

Denominación del tema 16: **Práctica de Laboratorio y de Campo 2**

Contenidos del tema 16:: Morfología (medida del crecimiento fásico, del desarrollo y de la producción)

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002</b>	

Denominación del tema 19: **Práctica de Laboratorio y Campo 3:**  
 Contenidos del tema 19: Germinación de semillas. Escarificación de semillas con latencia

Denominación del tema 20: **Práctica de laboratorio y Campo 4:**  
 Contenidos del tema 20: Identificación visual de los diferentes tipos de fertilizantes, así como los síntomas de deficiencias de los principales nutrientes

Denominación del tema 23: **Salida al campo:** Visita prácticas de Agronomía (voluntaria)

**Competencias básicas y generales:** CB1, CG81  
**Competencias específicas:** CERA 2  
**Resultados de aprendizaje:** RA39

### Bloque 5: Seminarios



Denominación de los temas 17 y 18: **Prácticas de gabinete 1 y 2:**  
 Contenidos de los temas 17 y 18: Cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos (I) y (II)

Denominación de los temas 21 y 22: **Práctica de gabinete 3 y 4:**  
 Contenidos de los temas: Recomendación de la dosis de abonado (I) y (II)

**Competencias básicas y generales:** CB2, CG8  
**Competencias específicas:** CERA 2  
**Resultados de aprendizaje:** RA39

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	6	2			4
8	6,5	2			4,5
2	13,5	5			8,5
3	7,5	3			4,5
4	4,75	2,25			2,5
5	5,25	2,25			3
6	6	1,5			4,5
7	6	1,5			4,5
9	5	2,5			2,5
10	7,5	3			4,5
11	7,5	3			4,5

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002</b>	

12	10,5	4,5			6
13	9,5	3,5			6
14	7,75	2,5			5,25
15	5,75		2	1	2,75
16	4,75		2		2,75
17	4,5		1,75		2,75
18	6,75		1,75	1,25	3,75
19	5,75		2		3,75
20	7,25		2	1	4,25
21	4,5		1,75		2,75
22	5,5		1,75	1,25	2,5
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>40,5</b>	<b>15</b>	<b>4,5</b>	<b>90</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. Clases expositivas y discusión de contenidos teóricos
10. Búsqueda y manejo de bibliografía científica
11. Realización de exámenes
2. Desarrollo de problemas
3. Prácticas de laboratorio, plantas piloto y campo
4. Casos prácticos
7. Uso del aula virtual
8. Visitas
9. Estudio de la materia

#### Resultados de aprendizaje\*

RA38. El alumno adquiere un conocimiento de las bases de la producción vegetal, sistemas de producción y de explotación, así como la identificación de existencia de patologías o anomalías en el estado de los vegetales.

RA39. Asimismo el alumno debe ser capaz de gestionar las herramientas disponibles para la toma de decisiones, y así lograr la optimización de todas las fases de producción de una explotación agrícola-ganadera.

RA40. El alumno debe mostrar las cualidades suficientes para entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario, y participar de la transferencia de tecnología.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002</b>	

## Sistemas de evaluación

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN PONDERACIÓN MÍNIMA PONDERACIÓN MÁXIMA**

1. Evaluación final de los conocimientos 70%
2. Evaluación continua 20%
3. Asistencia con aprovechamiento de actividades presenciales 10%
  - Para aprobar la asignatura, el alumno debe necesariamente obtener una calificación mínima de 5 puntos en el examen de teoría.
  - La *teoría* se evaluará mediante una prueba teórica con preguntas tipo test y/o preguntas de definiciones, conceptos y cuestiones de razonamiento, así como pequeños problemas, indicando en cada pregunta la puntuación correspondiente
  - 3.- Las *prácticas y seminarios* se evaluarán durante el curso, con la asistencia y tutorías ECTS (ambas obligatorias), resolución y defensa de los problemas planteados, corrección del cuaderno de prácticas y en su caso con un examen práctico. No se guardará la nota de un curso para otro. La entrega de los *trabajos voluntarios* encomendados, completarán la evaluación continua.
  - Otros criterios e instrumento para la evaluación :
    - El profesor podrá exigir la lectura en voz alta de los exámenes o trabajos escritos, por falta de claridad, mala caligrafía o desestructuración en las ideas expuestas. De lo contrario, no se valorará el examen o el trabajo.
    - Eventualmente podrán hacerse exámenes parciales de la asignatura a lo largo del curso, que deberán irse aprobando sucesivamente para optar a aprobar por parciales durante el curso, solo para la primera convocatoria de examen. Este tipo de evaluación continua está destinada exclusivamente a los alumnos que regularmente asisten a clase y presentan las actividades de evaluación continua.

## Bibliografía (básica y complementaria)



### **Bibliografía básica :**

La bibliografía básica será la recomendada en cada tema de la asignatura, dada en clase y expuesta en el Aula virtual de la asignatura.

### **Bibliografía complementaria (bibliografía de consulta)::**

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. 2006. Evapotranspiración del cultivo. Estudios FAO Riego y Drenaje nº 56. y nº 46 (1992) Cropwat
- DOORENBOS, J. y PRUITT, W.O. 1977. Las necesidades de agua de los cultivos. Estudios FAO de Riegos y Drenajes nº 24. FAO. Roma. 194 págs.
- MARSCHNER, H. 1986. Mineral nutrition of higher plants. Acad. Press. London.
- TAIZ, L.; ZAIGER, E. (2006) Fisiología vegetal
- URBANO, P. 1991. Tratado de fitotecnia general. (1ª ed. Reimp.). Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 836 pp.
- URBANO, P. 2002. Fitotecnia. Ingeniería de la producción vegetal. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 528 pp.
- VIGUERA, J., ALBARRÁN, A., LLERA, F., FERRERA, E. Y GARCÍA, T. 2004. Estudio de suelos y su analítica. Universidad de Extremadura (I.C.E.). 119 pp.
- VILLALOBOS, F.J., MATEOS, L., ORGAZ, F. y FERERES, E. 2002. Fitotecnia. Bases y tecnologías de la





	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002</b>	

producción agrícola. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 496 pp.

#### BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL.

- ARNON, D.I. y STOUT, P.R. 1939. The essentiality of certain elements in minute quantity for plants with special reference to copper. *Plant Physiology*, 14, 371-375.
- BADIA, D.; MARTI, C.; USUN, A. 2002. Prácticas de Fitotecnia. Prensa Univ. Zaragoza
- BAEYENS, J. 1970. Nutrición de las plantas de cultivo. Versión española de J.M<sup>a</sup> Mateo Box y P. Urbano. Ed. Lemos. Madrid
- BERBEL, J., 1991. Revisión de las aplicaciones de los sistemas expertos en la agricultura y los recursos naturales. I Seminario de Sistemas Expertos y Modelos Decisionales en Agricultura. Córdoba.
- BESNIER, F. 1989. Semillas: biología y tecnología. ED. M. Prensa. Madrid. 638 pp.
- BOROUGHES, H., BORNEMISZA, E. y SILVA, C. 1963. The foliar absorption by Cocoa of P32 labelled, sodium, potassium and ammonium phosphate as influenced by pH. *Plant and soil* XIX, 2: 239-244.
- BOUMA, D. 1983. Diagnosis of mineral deficiencies using plant tests. In: "Encyclopedia of Plant Physiology, New Series". (A. Läuchli and R.L. Bielecki, eds.), Vol. 15A, pp. 120-146. Springer-Verlag, Berlin and New York.
- CHAPMAN, H.D. 1966. Diagnostic criteria for plants and soils. Universidad de California, Riverside, Ca., Estados Unidos, 793 pp.
- DOMINGUEZ, A. 1989. Tratado de fertilización. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 601 pp.
- DOMINGUEZ, A. 1990. El abonado de los cultivos. Ed. M. Prensa. Madrid. 184 pp.
- DOMINGUEZ, A. 1993. Fertirrigación. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 217 pp.
- ELIAS CASTILLO, F. y GIMENEZ ORTIZ, R. 1965. Evapotranspiraciones potenciales y balances de agua en España. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- FACULTAD de CC.EE. y EE, ESCUELA de INGENIERIAS AGRARIAS DE LA UEX. 2009. La Agricultura y la Ganadería Extremeña. Caja de Ahorros de Badajoz.
- FAO. 1986. Guía de los fertilizantes y nutrición vegetal. Ed. FAO. Roma. 198 pp.
- FAO. 1986. Micronutrientes. Ed. FAO. Roma. 93 pp.
- FAO. 1986. Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos. Ed. FAO. 212 pp
- FAO. 1987. La calidad del agua para la agricultura. Ed. FAO.
- FAO. 1993. CROPWAT. Programa de ordenador para planificar y manejar el riego.
- FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R. 1994. Fertilización del Olivar. *Fruticultura Profesional*. Supl. N° 62, 55-63.
- FESA-ENFERSA. 1990. Análisis de Vegetales. Curso para la Dirección General de Investigación Agraria. Departamento Técnico Agronómico. Madrid.
- FUENTES, J.L. 1989. El Suelo y los Fertilizantes. Coedición del MAPA (SEA) y Mundi-Prensa.
- FUENTES, J.L. y CRUZ, J. 1990. Curso elemental de Riego. Coedición del MAPA (SEA). 237 pp.
- GONZÁLEZ ANDÚJAR, J.L., 1988. Aplicación de los Sistemas Expertos a la Agricultura. ITEA n° 79 2-6.
- GUERRERO, A. 2000. El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 206.
- JONES, Jr., J.B., WOLF, B. y MILLS, H.A. 1991. *Plant Analysis Handbook*. Micro-Macro Publishing, Inc. Georgia. USA.
- LLERA, F., VARGAS-ZUÑIGA, I., GONZALEZ, M.C. y SANCHO, I. 1993. Respuesta al nitrógeno del girasol en las Vegas Bajas del Guadiana. IX Congreso Nacional de Química Agrícola y Alimentaria.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002</b>	

Sevilla, 26 al 29 de Septiembre de 1993. Vol.I: El agua, el suelo y la planta. pp 147-153.

LLERA, F y VARGAS-ZUÑIGA, I. 1994. Respuesta al nitrógeno del maíz, ciclo 700, en los regadíos del Arrago. En: "Bases fisiológicas, bioquímicas y moleculares de la nutrición mineral de las plantas". V Simposium Nacional- I Ibérico de nutrición mineral de plantas. (Ed. Consejería de Agricultura y Comercio de la Junta de Extremadura). pp 326-332.

LLERA, F. 1998. Sistema experto de fertilización de Extremadura. Documento interno del Servicio de Investigación Agraria de Extremadura. 19 pp.

LLERA, F. 1999. Influencia del N fertilizante en el NO<sub>3</sub><sup>-</sup> del suelo, y en el crecimiento, rendimiento y calidad del trigo duro (*Triticum turgidum* sbsp. Durum) en condiciones de regadío Mediterráneas. Tesis Doctoral. E.T.S.I.A.M. de la Universidad de Córdoba. 209 pp.

MAPA. 1986. Caracterización Agroclimática de la provincia de Badajoz. Dirección General de la Producción Agraria. Madrid.

MAPA. 1986. Caracterización Agroclimática de la provincia de Cáceres. Dirección General de la Producción Agraria. Madrid.

MENGEL, K. y KIRKBY, E.A. 1982. Principles of plant nutrition. 3<sup>a</sup> ed. Int. Potash Inst. Berne. Switzerland.

PASTOR, M. Y NAVARRO, C. 1995. Fertilización del olivar. Cuadernos de Fitopatología. 4<sup>o</sup> trimestre de 1995. pp 168-172.

PLANK, C.O. 1979. Plant analysis handbook for Georgia. Georgia Cooperative Extension Bulletin n° 735. University of Georgia, Athens, GA.

POBLACIONES, M.J. (2007). Calidad de trigo harinero en condiciones de secano mediterráneas: Influencia del sistema de laboreo, cultivo precedente y nitrógeno fertilizante. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura

PRADO, E. (1996) Fitotecnia general: monografía de prácticas. Univ Rioja.

CA, SIA, LAR y SEYCA. 1992. Interpretación de Análisis de Suelo, Foliar y Agua de Riego. Consejo de Abonado (Normas Básicas). Junta de Extremadura y Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 280 pp.

PRCA, SIA, LAR y SEYCA. 1992. Interpretación de Análisis de Suelo, Foliar y Agua de Riego. Consejo de Abonado (Normas Básicas). Junta de Extremadura y Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 280 pp.

SMITH, P.F. 1962. Mineral analysis in plant tissue. Annual Review of Plant Physiology. 13: 81-108.



VILLALOBOS, F., 1992. Modelos y Sistemas Expertos en Agricultura. I Seminario de Modelos de Simulación y Sistemas Expertos en Agricultura. Córdoba.

WILD, A. 1992. Condiciones de suelo y desarrollo de las plantas según Russell. Ed. Mundi- Prensa. Madrid. 1045 pp.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

#### REVISTAS.

- \* Advanced Agronomy
- \* Agricultura.
- \* Agricultural Meteorology.
- \* Agronomie.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>* Agronomy Journal.</li> <li>* Annual Review of Plant Physiology.</li> <li>* Australian Journal of Agricultural Research.</li> <li>* Crop Science.</li> <li>* Field Crops Research.</li> <li>* Hort Science.</li> <li>* Journal of Agricultural Science.</li> <li>* Journal of Australian Institute of Agricultural Science.</li> <li>* Journal of the European Society for Agronomy.</li> <li>* Journal of Experimental Botany.</li> <li>* Soil Science.</li> <li>* Riegos y Drenajes</li> <li>* Vida Rural.</li> </ul>
<b>Horario de tutorías</b>
Tutorías Programadas: Ver web de la Escuela de Ingenierías Agrarias
Tutorías de libre acceso: Ver web de la Escuela de Ingenierías Agrarias
<b>Recomendaciones</b>
<p>Evaluación continúa a lo largo del curso, con la participación y entrega de los trabajos que se indiquen. Los días de clase se recomienda la lectura previa del tema y el repaso de los contenidos impartidos, utilizando la bibliografía recomendada y el material disponible en la web para la comprensión de los contenidos.</p> <p>Aprovechamiento, participación y toma de apuntes en clase, dado qe parte del material impartido y trabajado en clase no aparece cláramente reflejado en la bibliografía recomendada.</p> <p>Asistencia a las tutorías programadas con una preparación previa de las preguntas o dudas para consultar y la realización de los ejercicios propuestos en prácticas o clases teóricas.</p> <p>Lectura de los aspectos teóricos de las prácticas de laboratorioy seminarios previamente a la asistencia a las mismas, así como la participación activa en las prácticas.</p>