

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2010/11

Identificación y características de la asignatura			
Código			6
Denominación	Fitotecnia general		
Titulaciones	<b>INGENIERÍA DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS</b> <b>INGENIERÍA HORTOFRUTÍCOLA Y JARDINERÍA</b> <b>INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</b>		
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias		
Semestre	4	Carácter	O
Módulo	Común a la rama agrícola		
Materia	Bases de la producción vegetal		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
M <sup>a</sup> José Poblaciones Suárez-Bárcena	724	majops@unex.es	
Sara Morales Rodrigo	729	saramoro@unex.es	
Fernando Llera Cid	730	lleracid@unex.es	
Área de conocimiento	Producción Vegetal		
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Sara Morales Rodrigo		
Competencias			
<b>CC1:</b> Identificación y caracterización de especies vegetales			
<b>CC2:</b> Las bases de la producción vegetal, los sistemas de producción, de protección y de explotación			
<b>CC4:</b> Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera			
<b>CC9:</b> Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares			
<b>CC10:</b> Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario			
Temas y contenidos			
Breve descripción del contenido			
Temario de la asignatura			
Denominación del tema 1: <b>LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS</b>			
Contenidos del tema 1: Características, manejo y tipos de sistemas agrícolas. Toma de decisiones en la agricultura: Fuentes de información. Agricultura de precisión.			
Denominación del tema 2 : <b>MODELOS DE SIMULACION Y SISTEMAS EXPERTOS EN AGRICULTURA.</b>			
Contenidos del tema 2: Introducción. Conceptos, definición y composición. Clasificación			

y aplicaciones de los modelos de simulación. Clasificación y aplicaciones de los sistemas expertos.

Denominación del tema 3: **AGRICULTURA Y AMBIENTE.**

Contenidos del tema 3: Introducción. La seguridad de los alimentos. La degradación de los recursos naturales. El regadío y el ambiente. El agotamiento de los recursos. La agricultura y el calentamiento global. La agricultura, el efecto invernadero y la captura de carbono.

Denominación del tema 4: **NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS. ESTRÉS HÍDRICO. RIEGO DEFICITARIO.**

Contenidos del tema 4: Necesidades hídricas de los cultivos: Calidad del agua de riego. Balance del agua: Evaporación, escorrentía superficial, precolación profunda y precipitación efectiva. Evapotranspiración de referencia. Coeficientes de cultivo. Evapotranspiración del cultivo. Necesidades de agua de riego. Programación de riegos. El estrés hídrico: Causas, efectos y cuantificación. Riego deficitario: influencia de la superficie, el cultivo y el momento de riego.

Denominación del tema 5: **CRECIMIENTO Y DESARROLLO.**

Contenidos del tema 5: Crecimiento: Tipos y cuantificación. Velocidad de crecimiento: absoluta y relativa. Desarrollo: Tipos de desarrollo. Integral térmica: métodos de cálculo. Influencia del fotoperíodo y la vernalización sobre el desarrollo de los cultivos. Relaciones entre el crecimiento y el desarrollo.

Denominación del tema 6: **LABOREO Y SISTEMAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS.**

Contenidos del tema 6: 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 (para árboles frutales). Mantenimiento del suelo: cultivos en franjas, aterrazamiento y cultivos en curvas de nivel.

Denominación del tema 7: **SUELOS ÁCIDOS, SALINOS Y SÓDICOS.**

Contenidos del tema 7: 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.

Denominación del tema 8: **LA MATERIA ORGÁNICA.**

Contenidos del tema 8: La población microbiana: bacterias, actinomicetos, hongos, algas, protozoos y nematodos. 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 9: **FERTILIZANTES: FERTILIZACIÓN NITROGENADA, FOSFÓRICA Y POTÁSICA. FERTILIZACIÓN CON MICROELEMENTOS.**

Contenidos del tema 9: 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 10: <b>CONTROL DE LAS MALAS HIERBAS.</b> Contenidos del tema 10: Importancia económica de las malas hierbas. Características, clasificación y ecología de las malas hierbas. Competencia de las malas hierbas y los cultivos. Control de las malas hierbas. Herbicidas: principales productos, clasificación, características y aplicación. Manejo de las malas hierbas.
Denominación del tema 11: <b>ROTACIONES DE CULTIVO.</b> Contenidos del tema 11: Rotaciones: concepto, tipos e interés. Ventajas de las rotaciones. Establecimiento de una rotación. Rotaciones típicas españolas: secano y regadío.
Denominación del tema 12: <b>SIEMBRA Y PLANTACIÓN: FECHA, DENSIDAD Y DOSIS.</b> Contenidos del tema 12: 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: competencia, jerarquía y mortalidad. Dosis de siembra: métodos de siembra, poder germinativo y profundidad de siembra.
Denominación del tema 13: <b>Práctica de gabinete 1: Cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos.</b>
Denominación del tema 14: <b>Práctica de gabinete 2: Interpretación de los análisis de suelos.</b>
Denominación del tema 15: <b>Práctica de gabinete 3: Determinación de las enmiendas orgánicas.</b>
Denominación del tema 16: <b>Práctica de gabinete 4: Recomendación de dosis de abonados.</b>
Denominación del tema 17: <b>Práctica de laboratorio 1: Observación y reconocimiento de semillas: cereales y leguminosas.</b>
Denominación del tema 18: <b>Práctica de laboratorio 2: Análisis de semillas: Toma de muestras, pureza del lote, humedad y peso.</b>
Denominación del tema 19: <b>Práctica de laboratorio 3: Observación y reconocimiento de deficiencias nutritivas de los macroelementos I: nitrógeno, fósforo y potasio</b>
Denominación del tema 20: <b>Práctica de laboratorio 4: Observación y reconocimiento de deficiencias nutritivas de los macroelementos II: calcio, magnesio y azufre. Microelementos</b>
Denominación del tema 21: <b>Salida al campo: Visita a una finca de Investigación o a una empresa</b>

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	5	2			3
2	5	2			3
3	5	2			3
4	20	8			12
5	6,25	2,5			3,75
6	6,25	2,5			3,75
7	10	4			6
8	5	2			3
9	20	8			12

10	7,5	3			4,5
11	6,25	2,5			3,75
12	5	2			3
13	4,5	1,75			2,75
14	4,5	1,75			2,75
15	4,5	1,75			2,75
16	4,5	1,75			2,75
17	6,25		1,5	1	3,75
18	6,25		1,5	1	3,75
19	6,75		1,5	1,25	4
20	6,75		1,5	1,25	4
21	4,75		2		2,75
<b>Evaluación del conjunto</b>	150	47,5	8	4,5	90

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.

### Sistemas de evaluación

1.- La asignatura consta de teoría y prácticas. La nota de teoría representa el 75% de la nota total, y la de prácticas el 25%.

2.- La teoría se evaluará mediante una prueba teórica con preguntas tipo test y/o preguntas de definiciones, conceptos y cuestiones de razonamiento, indicando en cada pregunta la puntuación correspondiente.

4.- Las prácticas se evaluarán con la asistencia, un examen teórico/problemas de las mismas y la corrección del cuaderno de prácticas.

Nota: Para poder aprobar, el resultado de la suma de los porcentajes de las notas de teoría y prácticas, anteriormente expuestos, ha de ser 5 o más de 5.

Una vez aprobado el examen de teoría (con calificación mínima de 5 puntos) será necesario sacar una calificación de al menos (3) puntos en el examen de prácticas.

Con nota inferior a 3 puntos no se hará la media, siendo el alumno calificado con la nota más baja de las dos).

NO SE GUARDARAN NINGUN TIPO DE NOTAS DE UNA CONVOCATORIA A OTRA.

### Bibliografía y otros recursos

#### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.

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. 676 pp.

URBANO, P. 1990. Aplicaciones Fitotécnicas. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 288 pp.

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 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.

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. Mundi-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. Mundi-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. 2000. La Agricultura y la Ganadería Extremeña en 1999. Caja de Ahorros de Badajoz. Badajoz. 371 pp.

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. Ed. FAO. 133 pp.

FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R. 1994. Fertilización del Olivar. *Fruticultura Profesional*. Supl. N<sup>o</sup> 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. 283 pp.
- 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 nº 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. 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>- 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. 3ª ed. Int. Potash Inst. Berne. Switzerland.
- PASTOR, M. Y NAVARRO, C. 1995. Fertilización del olivar. Cuadernos de Fitopatología. 4º trimestre de 1995. pp 168-172.
- PLANK, C.O. 1979. Plant analysis handbook for Georgia. Georgia Cooperative Extension Bulletin nº 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
- 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.

#### REVISTAS.

- \* Advanced Agronomy
- \* Agricultura.
- \* Agricultural Meteorology.
- \* Agronomie.
- \* Agronomy Journal.
- \* Annual Review of Plant Physiology.
- \* Australian Journal of Agricultural Research.
- \* Crop Science.
- \* Field Crops Research.
- \* Hort Science.
- \* Journal of Agricultural Science.
- \* Journal of Australian Institute of Agricultural Science.
- \* Journal of the European Society for Agronomy.
- \* Journal of Experimental Botany.
- \* Soil Science.
- \* Riegos y Drenajes
- \* Vida Rural.

#### Horario de tutorías

##### Tutorías Programadas:

M<sup>a</sup> José Poblaciones Suárez-Bárcena: 1<sup>er</sup> semestre: Martes, Miércoles y Jueves de 11:00 a 13:00  
 2<sup>o</sup> semestre: Lunes y Martes de 11:00 a 13:00 y Miércoles de 9:00 a 11:00

Sara Morales Rodrigo: 1<sup>er</sup> semestre: Miércoles de 11:00 a 13:00 y Jueves de 9:00 a 11:00  
 2<sup>o</sup> semestre: Jueves de 12:00 a 14:00 y Viernes de 12:00 a 14:00

Fernando Llera Cid: 1<sup>er</sup> semestre: Miércoles de 18:00 a 21:00 y Jueves de 18:00 a 20:00  
 2<sup>o</sup> semestre: Miércoles de 16:00 a 18:00 y Jueves de 16:00 a 18:00 y de 20:00 a 21:00

##### Tutorías de libre acceso:

M<sup>a</sup> José Poblaciones Suárez-Bárcena:  
 Sara Morales Rodrigo:  
 Fernando Llera Cid:

#### Recomendaciones

Los días de clase se recomienda el repaso de los contenidos impartidos en la misma, utilizando la bibliografía recomendada o material disponible en la web para la comprensión de los contenidos.

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.

Lectura de los aspectos teóricos de las prácticas de laboratorio previamente a la asistencia a las mismas.