



## PLAN DOCENTE DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN CULTIVOS HERBÁCEOS Y PASCICULTURA

Curso académico 2022-2023

Identificación y características de la asignatura			
Código	400789	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Iniciación a la investigación en Cultivos Herbáceos y Pascicultura		
Denominación (inglés)	Research in Field Crops and Pasture Technology		
Titulaciones	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias		
Semestre	Segundo (2º)	Carácter	Optativo
Módulo	Específico en Ingenierías Agrarias		
Materia	Iniciación a la investigación en Cultivos Herbáceos y Pascicultura		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
<b>Carlos García-La Torre Nieto</b>	D-730 Edificio Valle del Jerte	cgarcialn@unex.es	
<b>Ángel Albarrán Liso</b>	D722 Edificio Valle del Jerte	<a href="mailto:anqliso@unex.es">anqliso@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Producción Vegetal		
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	<b>Ángel Albarrán Liso</b>		
Competencias <sup>1*</sup>			
<p>Las competencias generales del título en relación con la asignatura son:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>			

<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.

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.

CG1 - Manejo de herramientas (bibliográficas, informáticas, de laboratorio,...) para desarrollar con garantías su investigación en el seno de un grupo de investigación de la Rama de Ingeniería y Arquitectura.

CG2 - Comprensión de la bibliografía científica en algún campo de estudio de la Rama de Ingeniería y Arquitectura.

CG3 - Redacción de trabajos científicos en algún campo de estudio de la Rama de Ingeniería y Arquitectura.

CG4 - Conocimiento del método científico y los sistemas científico-tecnológicos extremeño, español y europeo.

CG5 - Desarrollo de metodologías educativas para la transmisión de conocimientos científicos, y de debate sobre los mismos.

CG6 - Conocimiento de las líneas de investigación en áreas de fuerte implantación en la Rama de Ingeniería y Arquitectura y capacidad de interacción investigadora con las mismas.

Las competencias transversales del MUI en Tecnología, Especialidad en Ingenierías Agrarias, relacionadas con la asignatura son:

CT1 - Dominio de las TIC.

CT2 - Fomentar el uso de una lengua extranjera.

CT3 - Proporcionar conocimientos y metodologías de enseñanza-aprendizaje a diferentes niveles; recopilar y analizar información existente.

CT4 - Capacidad de razonamiento crítico, análisis y síntesis.

CT5 - Capacidad de gestión eficaz y eficiente con espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, toma de decisiones y negociación.

CT6 - Conocimiento de los principios y métodos de la investigación científica y técnica.

CT7 - Capacidad de resolución de problemas, demostrando principios de originalidad y autodirección.

CT8 - Capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente.

CT9 - Capacidad de trabajo en equipo.

CT10 - Preocupación permanente por la calidad y el medio ambiente, la prevención de riesgos laborales y la responsabilidad social y corporativa

CT11 - Capacidad para 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.

Las competencias específicas del MUI en Tecnología, Especialidad en Ingenierías Agrarias, relacionadas con la asignatura son:

CE15 Especializar la amplia formación en Ingeniería Agraria adquirida por un alumno en el nivel de grado en, al menos, en una de las siguientes áreas: producción vegetal, arboricultura y jardinería, edafología y fisiología vegetal, ingeniería agroforestal, economía aplicada, producción animal, ciencia y tecnología de los Alimentos.

CE18 Proporcionar a los estudiantes la capacidad de búsqueda e interpretación de revistas científicas y demás documentos bibliográficos relacionados con la especialidad de Ingenierías Agrarias, necesarios para el desarrollo de su actividad investigadora, así como para la

redacción y difusión de los resultados de investigación en revistas científicas relacionados con el sector de las Ingenierías Agrarias y Alimentarias.

CE22 Desarrollar las capacidades de análisis, síntesis y abstracción, así como la intuición y el pensamiento lógico y riguroso aplicado a la resolución de problemas planteados en el contexto de la ingeniería o la arquitectura.

## Contenidos

### Breve descripción del contenido\*

El clima y el suelo como condicionantes de la producción en ambientes mediterráneos semiáridos. Controles y técnicas analíticas más habituales de calidad en pastos y forrajes. Evolución de materias activas y enmiendas orgánicas aplicadas al suelo. Conceptos y bases fisiológicas en pascicultura y cultivos herbáceos extensivos.

### Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: **El clima y el suelo como condicionantes de la producción en ambientes mediterráneos semiáridos.**

Contenidos del tema 1:

1. El clima. Introducción.
2. La temperatura.
3. La pluviometría.
4. El suelo. Introducción.
5. Procesos edáficos. La morfología. Pérdidas y acumulaciones.
6. Propiedades físicas y químicas del suelo.

Denominación del tema 2: **Controles más habituales de calidad en pastos y forrajes**

Contenidos del tema 2:

1. Humedad.
2. Cenizas.
3. Proteína.
4. Grasa.
5. Fibra.
6. Materias extraíbles libres de nitrógeno (MELN).

Denominación del tema 3: **Técnicas analíticas utilizadas en la determinación de la calidad de los pastos y forrajes.**

Contenidos del tema 3:

1. Espectrofotometría en el infrarrojo cercano (NIR).
2. Espectrofotometría de absorción atómica.
3. Método Kjeldahl.
4. Lixiviación – Soxhlet.
5. Analizador automático de fibra. Tecnología de la bolsa de filtración. Método de Van Soest.

Denominación del tema 4: **Aplicación de enmiendas orgánicas al suelo. Efecto sobre propiedades físicas y químicas.**

Contenidos del tema 4:

1. Concepto de enmienda orgánica y subproducto orgánico.
2. Análisis de materia orgánica; densidad; porosidad y estructura del suelo.

Denominación del tema 5: **Evolución de materias activas aplicadas al suelo. Procesos físico – químicos en el suelo.**

Contenidos del tema 5:

1. Movilidad, persistencia y mecanismo de evolución de plaguicidas en suelo y agua.
2. Evolución de parámetros físicos-químicos en laboreo convencional y agricultura de conservación.

Denominación del tema 6: **Conceptos y bases fisiológicas en Pascicultura I.**

Contenidos del tema 6:

1. Conceptos de pasto, forraje y pastoreo.
2. Tipos de pastos españoles. Indicadores de diferenciación.
3. Pastos con arbolado denso y con arbolado ralo.
4. Pastos de dehesa.
5. Pastos arbustivos.
6. Pastos herbáceos.

Denominación del tema 7: **Conceptos y bases fisiológicas en Pascicultura II.**

Contenidos del tema 7:

1. Especies pratenses y especies forrajeras.
2. Unidades de medida en Pascicultura.
3. Bases fisiológicas en Pascicultura.
4. Energía de reserva y sistema radicular.
5. Conclusiones sobre gestión de pastos.

Denominación del tema 8: **Avances científicos en Pascicultura. Estudio de casos.**

Contenidos del tema 8:

1. Introducción.
2. Estudio de casos en sistemas y recursos silvopastorales.
3. Estudio de casos en botánica y ecología de pastos.
4. Estudio de casos en producción vegetal de pastos.
5. Interpretación de tablas y figuras de resultados científicos.

Denominación del tema 9: **Avances científicos en Pascicultura. Hongos endófitos en pastos.**

Contenidos del tema 9:

1. Definiciones y clasificación.
2. Importancia y funciones de los hongos endófitos.
3. Efectos de los endófitos sobre la producción y calidad del pasto.
4. Aislamiento e identificación de hongos endófitos.



Denominación del tema 10: **Técnicas de cultivo de los cereales.**

Contenidos del tema 10:

1. Siembra.
2. Sistemas de laboreo.
3. Rotación de cultivos.
4. Biofortificación.
5. Plagas, enfermedades y malas hierbas.
6. Morfología y fisiología de los cereales.

Denominación del tema 11: **Diseño de experimentos agrícolas.**

Contenidos del tema 11:

1. Conceptos básicos y estudio de distintos tipos.
2. Fases en la planificación de un experimento científico.
3. Estudio de ejemplos.

**Competencias adquiridas durante el desarrollo de los temas:** CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11.

**Resultados de aprendizaje:** RA13, RA14, RA15.

### 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
1	11,5	1,5						10
2	11,5	1						10
3	11,5	1,5						10
4	11,5	1,5						10
5	13,5	1,5				2		10
6	11,5	1,5						10
7	11,5	1,5						10
8	11,5	1,5						10
9	13,5	1,5		2				10
10	11,5	1,5						10
11	13	1,5					1,5	10
<b>Evaluación<sup>2**</sup></b>	<b>18,5</b>	<b>1</b>						17,5
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>17</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>127,5</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)

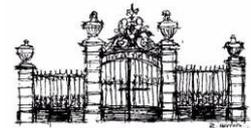
SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

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

<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	

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.
<b>Metodologías docentes*</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clases expositivas y discusión de contenidos teóricos</li> <li>2. Prácticas de laboratorio y campo</li> <li>3. Casos prácticos</li> <li>4. Visitas</li> <li>5. Estudio de la materia</li> <li>6. Búsqueda y manejo de bibliografía científica</li> <li>7. Realización de exámenes</li> </ol>
<b>Resultados de aprendizaje*</b>
<p>RA13. El alumno ampliará sus conocimientos en fisiología vegetal y producción vegetal utilizando herramientas bibliográficas, informáticas, referencias bibliográficas así como mediante el conocimiento de líneas de investigación en dichas áreas.</p> <p>RA14. Se desarrollará en el alumno la capacidad investigadora en materias emergentes relacionadas con la pascicultura y los cultivos herbáceos extensivos así como la capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos.</p> <p>RA15. Se desarrollará en el alumno la capacidad de análisis, síntesis y abstracción en problemas planteados en el contexto de la pascicultura y cultivos herbáceos extensivos.</p>
<b>Sistemas de evaluación*</b>
<p><b>EVALUACIÓN CONTÍNUA*:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación final de los conocimientos (40%): 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 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.  Competencias que se evalúan: CB6, CB7, CB8, CB9, CG2, CG4, CG6, CT4, CT6, CT7, CT11. Resultados del aprendizaje: RA13, RA14, RA15</li> <li>2. Evaluación continua (40%): Grado de consecución de habilidades prácticas y capacidad de integración con los conocimientos teóricos evaluado mediante la realización y exposición de trabajos ya sea individual o en equipo, lo que se acordará con el profesor**. Dicha exposición podrá ser por videoconferencia previo acuerdo de la fecha de exposición entre el/los alumno/s y el/los profesor/es.  Competencias que se evalúan: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11. Resultados del aprendizaje: RA13, RA14, RA15</li> <li>3. Asistencia con aprovechamiento de actividades presenciales y no presenciales (20%): Innovación, creatividad y consulta de recursos en resolución de actividades planteadas durante el transcurso de las clases teóricas usando como apoyo, siempre que sea posible el aula de informática. Si se requiriera, cada alumno, de manera individual o en grupo entregará, un resumen de las actividades desarrolladas. Además, durante todo el curso se realizarán por parte del alumno cuestionarios on-line que tendrán una evaluación por parte del profesor para determinar el grado de adquisición de los conocimientos de manera autónoma o tutelada.</li> </ol>



Competencias que se evalúan: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11.

Resultados del aprendizaje: RA13, RA14, RA15

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

Examen final escrito (40%): 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 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 (60%) será resultado por un lado de la realización y exposición de un trabajo individual y/u otro en grupo a acordar con el profesor\* incluyendo hasta un 10% por la asistencia a las clases prácticas determinadas por el profesor antes de iniciar el curso, debido a la dificultad que la evaluación que ciertos de los resultados de aprendizaje suponen (RA13, RA14, RA15). La exposición del/os trabajo/s podrá ser por videoconferencia previo acuerdo de la fecha de exposición entre el/los alumno/s y el/los profesor/es.

La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo, durante el primer cuarto del periodo de impartición de la asignatura o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba después de ese periodo. Las solicitudes se realizarán, a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

Competencias que se evalúan: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11.

Resultados del aprendizaje: RA13, RA14, RA15

\*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. Si el alumno realiza el examen en la convocatoria extraordinaria del año académico siguiente, el valor del examen final escrito pasa a ser del 50%, siendo el otro 50% la valoración de las actividades entregadas en el curso académico anterior, es decir, el de convocatoria ordinaria.

#### **Bibliografía (básica y complementaria)**

- Albarrán, A., Celis, R., Hermosín, M.C., López-Piñero, A., Ortega-Calvo, J.J. Cornejo, J. (2003). Effects of solid olive-mill waste addition to soil on sorption, degradation and leaching of the herbicide simazine. *Soil Use and Management*, 19 (2), pp. 150-156.
- Albarrán, A., Celis, R., Hermosín, M.C., López-Piñero, A., Cornejo, J. (2004). Behaviour of simazine in soil attended with the final residue of the olive-oil extraction process (2004). *Chemosphere Volume 54, Issue 6*, , Pages 717-724
- Brinkman, R. and Van Bremen, N. (2001). *Processes in soils*. Agricultural University. Wageningen, Netherlands
- Buol, S.W, Hole, F.D. and Mc Cracken, R.J. (2004) *Soil Genesis and Classification*. The Iowa University Press. Ames
- Duthil, J. *Producción de forrajes* (2002). - Mundi-Prensa. Madrid. España



- Elias Castillo, F. y Ruiz Beltrán, L. (1998). Agroclimática de España. In. INIA. Madrid
- Ferrer, C., San Miguel, A y Olea, L. (2002). - Nomenclátor básico de pastos de España. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Madrid. España
- García del Moral, L.F. y Ramos, J.M. (1989). Fisiología de la producción de grano. En: La cebada. (J.L. Molina). Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 252 pp.
- Gregory, P.j. (1992). Crecimiento y desarrollo vegetal. En\_ Condiciones de suelo y desarrollo de las plantas según Russell. (de Alan Wild). Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1045 pp.
- López Bellido, L. (1991). Cultivos Herbáceos. Vol. 1. Cereales. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 539 pp.
- López-Bellido, L. (2003). Cultivos industriales. Mundi-prensa. Madrid. España
- López-Piñeiro, A. Cabrera, D. Albarrán, A. Peña, D. (2010). Cumulative and residual effects of de-oiled two-phase olive mill waste application to soil on diuron sorption, leaching, degradation and persistente. Chemosphere Volume 78, Issue 2, Pages 139-146
- Urbano, P. (2002). Fitotecnia. Ingeniería de la producción vegetal. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 528 pp.
- Varios autores (1982): La ley de la dehesa de Extremadura. JUNTAEX. Badajoz. España.
- Villalobos, F.J., Mateos, L., Orgaz, F. y Federes, E. (2002). Fitotecnia. Beses y tecnologías de la producción agrícola. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 496 pp.

### **REVISTAS.**

- \* Advanced Agronomy
- \* Agricultura.
- \* Agricultural Meteorology.
- \* Agronomie.
- \* Agronomy Journal.
- \* Annual Review of Plant Physiology.
- \* Australian Journal of Agricultural Research.
- \* Crop Science.
- \* European grassland
- \* 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.
- \* SEEP
- \* Soil Science.
- \* Science direct
- \* Riegos y Drenajes
- \* Vida Rural.

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

La Universidad de Extremadura pone a disposición de los profesores y de las asignaturas un Campus Virtual en la plataforma Moodle que sirve de punto de contacto del profesor con los alumnos a través de Internet.

Este curso virtual tiene como objetivo principal servir de apoyo y complementar a las clases presenciales de la asignatura. Para ello, se pueden introducir en la web, para que el alumno pueda consultarlo y descargarlo, todos aquellos elementos desde el punto de vista organizativo de la asignatura (Programa del curso, Criterios de evaluación de la asignatura, Bibliografía)



recomendada y días de prácticas). También se puede 'colgar' para que esté a disposición del alumno los temas impartidos en el transcurso de las clases presenciales.

Además, se pretende poner a disposición del alumno información complementaria y enlaces a páginas web de interés, que aunque no sean objeto de evaluación, si que pueden ser de gran utilidad durante el transcurso de la asignatura y en el futuro profesional del alumno.