



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

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico 2024-2025**

<b>Identificación y características de la asignatura</b>			
Código	401668	Créditos ECTS	5
Denominación (español)	<b>Investigación y Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Producción Vegetal</b>		
Denominación (inglés)	Research and New Technologies Applied to Plant Production		
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería Agronómica		
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias		
Semestre	Primero (1º)	Carácter	Obligatorio
Módulo	Tecnología de la Producción Vegetal y Animal		
Materia	Tecnologías avanzadas en la Producción Vegetal		
Profesores			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
<b>Juan Morillo Barragán</b>	D602 Ed. Tierra de Barros	jmorillo@unex.es	Aula virtual
<b>Ma Ángeles Rozas Espadas</b>	D616 Ed. Tierra de Barros	marozas@unex.es	
<b>Julio Salguero Hernández</b>	D107 Ed. Alfonso XIII	salguero@unex.es	
Área de conocimiento	Producción Vegetal Fisiología Vegetal Expresión Gráfica		
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	<b>Ma Ángeles Rozas Espadas</b>		
<b>Competencias</b>			
CG1 - Capacidad para planificar, organizar, dirigir y controlar los sistemas y procesos productivos desarrollados en el sector agrario y la industria agroalimentaria, en un marco que garantice la competitividad de las empresas sin olvidar la protección y conservación del medio ambiente y la mejora y desarrollo sostenible del medio rural.			
CG3 - Capacidad para proponer, dirigir y realizar proyectos de investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos empleados en las empresas y			

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

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.

CG7 - Aptitud para desarrollar las habilidades necesarias para continuar el aprendizaje de forma autónoma o dirigida, incorporando a su actividad profesional los nuevos conceptos, procesos o métodos derivados de la investigación, el desarrollo y la innovación.

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.

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.



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.

### Temas y Contenidos



#### Breve descripción del contenido

##### OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE CONTEMPLADOS

 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>
 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

<p>La agricultura de precisión. Uso de tecnologías avanzadas aplicadas a la gestión y análisis de datos agrobiológicos. Hidroponía, cultivo in vitro y las granjas verticales. Biotecnología e ingeniería genética de plantas aplicada a la producción vegetal. Proyectos e investigación en España.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Temario de la asignatura</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>Bloque 1º: Nuevas Tecnologías aplicadas a la producción vegetal</b></p>
<p>Denominación del tema 1: <b>Introducción a las nuevas tecnologías en producción vegetal</b></p> <p>Contenidos del tema 1: Introducción. Métodos hacia una agricultura sostenible. La agricultura de precisión. Nuevas tecnologías aplicadas a la horticultura: hidroponía y acuaponía. La agricultura regenerativa.</p>
<p>Denominación del tema 2: <b>Agricultura de precisión</b></p> <p>Contenidos del tema 2: Sistemas de guiado. Mapas temáticos de la parcela: el mapa de rendimiento. Sistemas de dosificación variable</p>
<p>Denominación del tema 3: <b>Índices de vegetación</b></p> <p>Contenidos del tema 3: Series temporales de imágenes multispectrales. Índices de vegetación a partir de imágenes aéreas. Estimación de las necesidades hídricas de los cultivos</p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Hidroponía y Acuaponía</b></p> <p>Contenidos del tema 4: Los cultivos hidropónicos. Técnicas hidropónicas. Acuaponía.</p>
<p>Denominación del tema 5: <b>La agricultura del futuro</b></p> <p>Contenidos del tema 5: Las granjas verticales. Huertos urbanos. La biofertilización, bionutrientes y biofertilizantes. Agricultura regenerativa. Otras tecnologías novedosas encaminadas al aumento de la producción de forma sostenible.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Bloque 2: Investigación en producción vegetal</b></p>
<p>Denominación del tema 6: <b>Biotecnología e Ingeniería genética</b></p> <p>Contenidos del tema 6: La ingeniería genética. Técnicas analíticas en genética molecular. Ingeniería genética aplicada a la producción vegetal.</p>
<p>Denominación del tema 7: <b>Organismos Genéticamente Modificados</b></p> <p>Contenidos del tema 7: Los organismos genéticamente modificados. Las plantas transgénicas. Cómo se hace una planta transgénica. Regulación europea y mundial. Cultivos transgénicos en Europa y a nivel mundial. Consideraciones éticas.</p>
<p>Denominación del tema 8: <b>Otras técnicas de genética molecular</b></p> <p>Contenidos del tema 8: Novedades en técnicas tradicionales de mejora genética. Los marcadores moleculares. La edición génica, CRISPR. Potencial e impacto de la edición génica.</p>
<p>Denominación del tema 9: <b>Cultivo in vitro en vegetales</b></p> <p>Contenidos del tema 9: Cultivo in vitro en vegetales. Bases fisiológicas. Aplicaciones en ingeniería genética. Aplicaciones en agricultura</p>

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

Denominación del tema 10: **Citometría de flujo**  
 Contenidos del tema 10: Citometría de flujo. Determinación de la ploidía. Determinación de las fases del ciclo celular. Aplicaciones en ingeniería genética. Aplicaciones en agricultura

Denominación del tema 11: **Los proyectos de investigación**  
 Contenidos del tema 9: Diseño de experimentos y proyectos. La investigación en España. Centros de investigación.

**Temario de la asignatura (Prácticas)**

Denominación de la práctica 1: **Diseño de un muestreo en un SIG.**  
 Contenidos de la práctica: Carga de la parcela. Elección de tipo de muestreo. Mapa de muestreo. Exportación de puntos  
 Tipo y lugar: Aula de Informática

Denominación de la práctica 2: **Toma de datos agrobiológicos**  
 Contenidos de la práctica: Elección aplicación para dispositivos móviles. Diseño de formulario de datos. Toma de datos en cultivos herbáceos y leñosos. Mapeo de humedad y temperatura  
 Tipo y lugar: Aula de Informática/Campo

Denominación de la práctica 3: **Cálculo del índice NDVI de una parcela**  
 Contenidos de la práctica: Descarga de imágenes multiespectrales. Cálculo del NDVI de una parcela. Estimación de las necesidades hídricas de la parcela  
 Tipo y lugar: Aula de Informática

Denominación de la práctica 4: **Cultivo hidropónico**  
 Contenidos de la práctica: Cultivo hidropónico bajo diferentes condiciones. Toma de datos.  
 Tipo y lugar: Invernadero/Laboratorio



**Seminarios**

Denominación del seminario 1: **Análisis de los resultados de la práctica de Cultivo hidropónico**  
 Contenido del seminario: Análisis de los datos obtenidos en el cultivo hidropónico: realización de gráficas y resultados y discusión.  
 Tipo y lugar: Aula de Informática/Clase

Denominación del seminario 2: **Exposición de un trabajo sobre el temario de la asignatura.**  
 Contenido del seminario: Exposición de una propuesta de trabajo sobre el contenido de la asignatura por parte del alumnado. Elección del tema de trabajo y justificación.

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	5	2						3
2	8	2					3	3
3	5	2						3
4	7	4						3
5	5	2						3

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

6	9	4					2	3
7	7.2	3					1.2	3
8	5	2						3
9	6	3						3
10	5	2						3
11	6,25	3,25						3
12	5				2			3
13	5				2			3
14	5				2			3
15	7			4				3
16	7.25				2.25			3
17	7.5					6.5		3
<b>Evaluación</b>	19.75	2						17.75
<b>TOTAL ECTS</b>	125	31.25		4	8.25	6.5	6.2	68.75

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía



### Metodologías docentes

Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.  
Desarrollo de prácticas  
Búsqueda y análisis de documentos escritos  
Enseñanza participativa.  
Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos,  
Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.  
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

Resultados de aprendizaje:  
RA14- Diseñar, muestrear y analizar los datos de un proyecto de investigación aplicada referente al material vegetal y sus técnicas de cultivo.  
RA15- Manejar y gestionar datos agrobiológicos.  
RA16- Aplicar tecnologías avanzadas de mejora de plantas basadas en la ingeniería genética.

### Sistemas de evaluación

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

### Evaluación continua

**a) Examen final:** 60% de la nota final. Podrá constar de preguntas tipo test, definición o corto desarrollo relacionadas con el temario de la asignatura, seminarios y prácticas. Para sumar la calificación del resto de las actividades (apartados b y c) el alumno deberá sacar una nota mínima de 4 en este examen.

**b) Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales:** 30% de la nota final. Se valorará en este apartado la asistencia, aprovechamiento y participación en las clases, seminarios y prácticas, hasta un máximo de 3 puntos. El alumno podrá faltar a un 20% de las actividades presenciales, en el caso de superar este porcentaje el valor de este apartado será de 0 puntos. Para ayudar a evaluar el aprovechamiento de las clases se realizarán preguntas sobre las clases de teoría o de prácticas, orales o por escrito, a lo largo del curso, que serán evaluadas con nota y cuya media contará para la nota final de este apartado.

**c) Realización de trabajos:** 10% de la nota final. Realización y exposición de trabajos por parte de alumno.

### Evaluación global:

Se realizará un examen final que valdrá el 100% de la nota

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

### Bibliografía y otros recursos

AZCÓN-BIETO, J.; TALÓN M. (2008). Fundamentos de Fisiología Vegetal 2ª ed. Interamericana McGraw-Hill. Madrid.

BASSO, BRUNO; SARTORI, LUIGI; BERTOCCO, MATTEO; SIERRA, JACINTO GIL; REMESSES, ANDRÉS SECO (2007). Manual de " agricultura de precisión": conceptos teóricos y aplicaciones prácticas. Fuente Eumedia



BONGIOVANNI, RODOLFO; MANTOVANI, E; BEST, STANLEY; ROEL, ALVARO (2006) . Agricultura de precisión: integrando conocimientos para una agricultura moderna y sustentable. Procisur

CASAL I., GARCÍA J.L., GUISÁN J.M., MARTINEZ J.M. (2000). La biotecnología aplicada a la agricultura. SEBIOT. Madrid.

LLÁCER G., DÍEZ M.J., CARRILLO J.M., BADENES, M.L. (2006). Mejora genética de la calidad en plantas. Editorial de la UPV. Valencia.

NAVARRO FLORES, J. R. (2004). Diseño experimental. Aplicaciones en Agricultura. Editorial: Universidad de Costa Rica.

PADRÓN CORRAL, E. (1996). Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y la ganadería. Ed. Trillas. México DF.

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

Aula virtual de la asignatura

[www.mineco.gob.es/portal/site/mineco/idi](http://www.mineco.gob.es/portal/site/mineco/idi)

[www.inia.es/IniaPortal/verPresentacion.action](http://www.inia.es/IniaPortal/verPresentacion.action)

[www.cicytex.gobex.es/es/](http://www.cicytex.gobex.es/es/)

[www.greenfacts.org/es/omg/3-cultivos-modificados-geneticamente/1-biotecnologia-agricola.htm](http://www.greenfacts.org/es/omg/3-cultivos-modificados-geneticamente/1-biotecnologia-agricola.htm)

[www.youtube.com/watch?v=TpWKMRZ1gfE](http://www.youtube.com/watch?v=TpWKMRZ1gfE)

[www.youtube.com/watch?v=gEdZvuDrWo4](http://www.youtube.com/watch?v=gEdZvuDrWo4)