

	<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 2018-2019

Identificación y características de la asignatura			
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		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
<b>Concepción Ayuso Yuste</b>	D609 Ed. Tierra de Barros	cayuso@unex.es	Aula virtual
<b>Juan Morillo Barragán</b>	D602 Ed. Tierra de Barros	jmorillo@unex.es	
<b>M<sup>a</sup> 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>M<sup>a</sup> Ángeles Rozas Espadas</b>		
Competencias			
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			

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

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 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**

Tecnologías avanzadas aplicadas a la gestión y análisis de datos agrobiológicos. Ingeniería de plantas aplicada al control de parámetros productivos. Diseño y análisis de experimentos en agricultura.



#### **Temario de la asignatura**

##### **Bloque 1º: Gestión de la investigación**



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.

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

<p>Denominación del tema 1: <b>La investigación para la producción vegetal</b></p> <p>Contenidos del tema 1: La investigación y el sistema de ciencia. La investigación Agraria. El proyecto de investigación. Divulgación y transferencia de resultados.</p> <p>Competencias que desarrolla: CG3, CG5, CG6, CG7, CB6, CB9, CB10, CEPVA1</p>
<p>Denominación del tema 2: <b>Diseños experimentales en agricultura</b></p> <p>Contenidos del tema 2: Diseño de experimentos. El diseño factorial. Planificación y toma de datos. Análisis de los resultados.</p> <p>Competencias que desarrolla: CG3, CG5, CG6, CG7, CB6, CB9, CB10, CEPVA1</p>
<p align="center"><b>Bloque 2º: Nuevas Tecnologías aplicadas a la producción vegetal y mejora de plantas</b></p> <p>Resultados del aprendizaje: RA15- Manejar y gestionar datos agrobiológicos. RA14- Diseñar, muestrear y analizar los datos de un proyecto de investigación aplicada referente al material vegetal y sus técnicas de cultivo. RA16- Aplicar tecnologías avanzadas de mejora de plantas basadas en la ingeniería genética.</p>
<p>Denominación del tema 3: <b>Introducción a las nuevas tecnologías en producción vegetal y mejora de plantas.</b></p> <p>Contenidos del tema 3: La agricultura de precisión. Biotecnología e Ingeniería genética.</p> <p>Competencias que desarrolla: CG1, CG3, CB7, CEPVA1</p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Agricultura de precisión</b></p> <p>Contenidos del tema 4: Sistemas de guiado. Mapas temáticos de la parcela: el mapa de rendimiento. Sistemas de dosificación variable</p> <p>Competencias que desarrolla: CG1, CG4, CG5, CG7, CB7, CB10 CEPVA1</p>
<p>Denominación del tema 5: <b>Índices de vegetación</b></p> <p>Contenidos del tema 5: Series temporales de imágenes multiespectrales. Índices de vegetación a partir de imágenes aéreas. Estimación de las necesidades hídricas de los cultivos</p> <p>Competencias que desarrolla: CG1, CG4, CG5, CG7, CB7, CB10 CEPVA1</p>
<p>Denominación del tema 6: <b>Ingeniería genética</b></p> <p>Contenidos del tema 6: Conceptos clave sobre genética. Técnicas analíticas en genética molecular más utilizadas.</p> <p>Competencias que desarrolla: CG3, CG7, CB6, CB9, CB10, CEPVA1</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. Consideraciones éticas.</p> <p>Competencias que desarrolla: CG3, CG7, CB6, CB9, CB10, CEPVA1</p>
<p>Denominación del tema 8: <b>Cultivo in vitro en vegetales</b></p> <p>Contenidos del tema 8: Cultivo in vitro en vegetales. Bases fisiológicas. Aplicaciones en ingeniería genética. Aplicaciones en agricultura</p> <p>Competencias que desarrolla: CG3, CG7, CB6, CB9, CB10, CEPVA1</p>
<p>Denominación del tema 9: <b>Citometría de flujo</b></p> <p>Contenidos del tema 9: Citometría de flujo. Determinación de la ploidía. Determinación de las fases del ciclo celular. Aplicaciones en ingeniería genética. Aplicaciones en agricultura</p> <p>Competencias que desarrolla: CG3, CG7, CB6, CB9, CB10, CEPVA1</p>

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

<p>Denominación del tema 10: <b>Otras tecnologías e investigaciones innovadoras</b>          Contenidos del tema 10: Otras modificaciones genéticas. CRISPR. Aeroponía. Granjas verticales. Otras tecnologías.</p>
<p><b>Temario de la asignatura (Prácticas)</b></p>
<p>Denominación de la práctica 1: <b>Visita a un Centro de Investigación Tecnológica</b>          Competencias que desarrolla: CG3, CG7, CB6, CB10, CEPVA1</p>
<p>Denominación de la práctica 2: <b>Diseño de un muestreo en un SIG.</b>          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          Competencias que desarrolla: CG1, CG4, CG5, CG7, CB7, CB10 CEPVA1</p>
<p>Denominación de la práctica 3: <b>Toma de datos agrobiológicos</b>          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          Competencias que desarrolla: CG1, CG4, CG5, CG7, CB7, CB10 CEPVA1</p>
<p>Denominación de la práctica 4: <b>Cálculo del índice NDVI de una parcela</b>          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          Competencias que desarrolla: CG1, CG4, CG5, CG7, CB7, CB10 CEPVA1</p>
<p>Denominación de la práctica 5: <b>Aplicaciones de la PCR en la producción vegetal</b>          Contenidos de la práctica: Análisis de los métodos y resultados obtenidos en ejemplos concretos. Búsqueda de información, discusión e interpretación por parte de los alumnos.          Tipo y lugar: Aula de Informática</p>
<p>Denominación de la práctica 6: <b>Tecnologías o proyectos de investigación innovadores.</b>          Contenidos de la práctica: Exposición de Proyectos de investigación aplicados a la mejora de plantas a nivel nacional o internacional. Búsqueda de información por parte de los alumnos.          Tipo y lugar: Aula de Informática</p>
<p><b>Temario de la asignatura (Seminarios)</b></p>
<p>Denominación del seminario 1: <b>Los organismos genéticamente modificados (OGM)</b>          Contenido del seminario: Pros y contras de los organismos genéticamente modificados. Usos de los OGM.          Competencias que desarrolla: CG3, CG7, CB6, CB10, CEPVA1</p>

	<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	



Denominación del seminario 1: **Diseño de un proyecto de investigación**  
 Contenido del seminario: Elaboración y exposición de una propuesta de proyecto de investigación. Elección del tema de trabajo y justificación. Establecimiento de objetivos y metodología para su consecución. Planificación y obtención de resultados.

Competencias que desarrolla: CG3, CG3, CG7, CB6, CB10, CEPVA1

Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	6	3			3
2	5	2			3
3	8	2		3	3
4	5	2			3
5	5	2			3
6	7	4			3
7	8	5			3
8	6	3			3
9	5	2			3
10	7.25	4.25			3
<b>Prácticas</b>					
1	5		4		1
2	5		2		3
3	5		2		3
4	5		2		3
5	5		2		3
6	5		2		3
<b>Seminarios</b>					
1	5.95		2.75	1.2	2
2	6		2	2	2
Examen	10	2			8
Trabajos	10.75				10.75
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>125</b>	<b>31.25</b>	<b>18.75</b>	<b>6.2</b>	<b>68.75</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
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

	<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	

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

Exámenes (finales o parciales acumulativos o eliminatorios): 60%

Asistencia y aprovechamiento en las clases, prácticas y otras actividades presenciales: 30%

Realización de trabajos tutorizados: 10 %

**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:** 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.

**c) Realización de trabajos:** A lo largo de la asignatura al alumno se le propondrá la realización y exposición de un trabajo, cuyo valor será 1 punto de la nota final.

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



### 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; REMESES, 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

	<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	

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.

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)

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

Redes de sensores

Programa *Quantum GIS*

Software de aplicación para móviles *Map it*

### Horario de tutorías

Tutorías programadas:  
Ver web EIA

Tutorías de libre acceso:  
Ver web EIA

### Recomendaciones

Asistencia a clases

Ejecución de los trabajos encomendados

Lectura y consulta de bibliografía

Participación activa del alumno, especialmente en tutorías