


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



PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2017-2018



Identificación y características de la asignatura			
Código	401668	Créditos ECTS	5
Denominación (español)	Investigación y Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Producción Vegetal		
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
Concepción Ayuso Yuste	D609 Ed. Tierra de Barros	cayuso@unex.es	Aula virtual
Abelardo García Martín	D613 Ed. Tierra de Barros	abgarcia@unex.es	
Juan Morillo Barragán	D602 Ed. Tierra de Barros	jmorillo@unex.es	
Luis Paniagua Simón	D614 Ed. Tierra de Barros	llpsimon@unex.es	
M^a Ángeles Rozas Espadas	D616 Ed. Tierra de Barros	marozas@unex.es	
Julio Salguero Hernández	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)	M^a Ángeles Rozas Espadas		

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



Competencias
CT1 - Dominio de las TIC.
CT4 - Capacidad de razonamiento crítico, análisis y síntesis.
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 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

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

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.
Denominación del tema 1: La investigación para la producción vegetal Contenidos del tema 1: La investigación y el sistema de ciencia. La investigación Agraria. El proyecto de investigación. Divulgación y transferencia de resultados. Competencias que desarrolla: CG3, CG5, CG7, CB6, CB9, CB10, CEPVA1
Denominación del tema 2: Diseños experimentales en agricultura Contenidos del tema 2: Diseño de experimentos. El diseño factorial. Planificación y toma de datos. Análisis de los resultados. Competencias que desarrolla: CT1, CT4, CG3, CG5, CG7, CB6, CB9, CB10, CEPVA1
Bloque 2º: Nuevas Tecnologías aplicadas a la producción vegetal
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.
Denominación del tema 3: Técnicas avanzadas de determinación de necesidades hídricas de los cultivos Contenidos del tema 3: Necesidades hídricas en condiciones normales: Coeficiente único y dual de cultivo. Necesidades hídricas en otras condiciones: estrés hídrico, vegetación atípica, subóptima, en diferentes prácticas de manejo y fuera de temporada. Competencias que desarrolla: CT4, CG1, CG7, CB9, CB10, CEPVA1
Denominación del tema 4: Técnicas avanzadas del control del estado hídrico de los cultivos Contenidos del tema 4: Métodos clásicos: suelo. Métodos avanzados I: indicadores de planta. Métodos avanzados II: reflectancia. Competencias que desarrolla: CT4, CG1, CG7, CB9, CB10, CEPVA1
Denominación del tema 5: Agricultura de precisión Contenidos del tema 5: Sistemas de guiado. Mapas temáticos de la parcela: el mapa de rendimiento. Sistemas de dosificación variable Competencias que desarrolla: CT1, CG1, CG4, CG5, CG7, CB7, CB10 CEPVA1
Denominación del tema 6: Redes inalámbricas de sensores Contenidos del tema 6: Sensores y actuadores. Arquitectura del sistema. Topología. Aplicaciones de las redes sensoriales inalámbricas Competencias que desarrolla: CT1, CG1, CG4, CG5, CG7, CB7, CB10, CEPVA1
Bloque 3º: Nuevas tecnología aplicadas en la mejora de las plantas
Resultados de aprendizaje: RA16- Aplicar tecnologías avanzadas de mejora de plantas basadas en la ingeniería genética.

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

<p>Denominación del tema 7: Introducción a la genética molecular y la ingeniería genética</p> <p>Contenidos del tema 7: Conceptos clave. Genes. Estructura del gen eucariota.</p> <p>Competencias que desarrolla: CG3, CG7, CB6, CB9, CB10, CEPVA1</p>
<p>Denominación del tema 8: Técnicas analíticas en genética molecular</p> <p>Contenidos del tema 8: Hibridación del ADN. ADN recombinante. Reacción en cadena de la polimerasa. Marcadores moleculares.</p> <p>Competencias que desarrolla: CG3, CG7, CB6, CB9, CB10, CEPVA1</p>
<p>Denominación del tema 9: Las plantas transgénicas</p> <p>Contenidos del tema 9: Las plantas transgénicas. Métodos de transformación genética vegetal. Su aplicación en la producción vegetal. Las plantas como biorreactores.</p> <p>Competencias que desarrolla: CG3, CG7, CB6, CB9, CB10, CEPVA1</p>
<p>Denominación del tema 10: Cultivo in vitro en vegetales</p> <p>Contenidos del tema 10: 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 11: Citometría de flujo</p> <p>Contenidos del tema 11: 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>
<p>Temario de la asignatura (Prácticas)</p>
<p>Denominación de la práctica 1: Determinación de las necesidades hídricas en condiciones estándar</p> <p>Contenidos de la práctica: Aplicaciones informáticas. Programación del cultivo. Determinación de las necesidades hídricas mensuales y diarias en condiciones normales.</p> <p>Tipo y lugar: Aula de Informática</p> <p>Competencias que desarrolla: CT1, CT4, CG5, CB7, CEPVA1</p>
<p>Denominación de la práctica 2: Determinación de las necesidades hídricas en condiciones no estándar</p> <p>Contenidos de la práctica: Necesidades hídricas en condiciones de estrés hídrico. Necesidades hídricas en condiciones de vegetación atípica. Necesidades hídricas en condiciones de vegetación subóptima. Necesidades hídricas fuera de temporada.</p> <p>Tipo y lugar: Aula de Informática</p> <p>Competencias que desarrolla: CT1, CT4, CG5, CB7, CEPVA1</p>
<p>Denominación de la práctica 3: Determinación del estado hídrico de los cultivos.</p> <p>Contenidos de la práctica: Medida de potenciales hídricos. Interpretación de resultados. Toma de decisiones.</p> <p>Tipo y lugar: Campos de la escuela</p> <p>Competencias que desarrolla: CT4, CG5, CB7, CEPVA1</p>
<p>Denominación de la práctica 4: Diseño de un muestreo en un SIG.</p> <p>Contenidos de la práctica: Carga de la parcela. Elección de tipo de muestreo. Mapa de muestreo. Exportación de puntos</p> <p>Tipo y lugar: Aula de Informática</p> <p>Competencias que desarrolla: CT1, CT4, CG1, CG4, CG5, CG7, CB7, CB10, CEPVA1</p>

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

Denominación de la práctica 5: **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
 Competencias que desarrolla: CT1, CG1, CG4, CG5, CG7, CB7, CB10, CEPVA1

Denominación de la práctica 6: **Empleo de sensores y actuadores inalámbricos de bajo consumo**
 Contenidos de la práctica: Programación de redes de sensores. Diseño de una red básica con sensor y actuador accionada de forma remota (teléfonos inteligentes)
 Tipo y lugar: Aula de Informática
 Competencias que desarrolla: CT1, CG1, CG4, CG5, CG7, CB7, CB10, CEPVA1



Temario de la asignatura (Seminarios)

Denominación del seminario 1: **Aplicaciones de la PCR en la producción vegetal**
 Contenido del seminario: Aplicaciones de la PCR en la producción vegetal. Análisis de los métodos y resultados obtenidos en ejemplos concretos.
 Competencias que desarrolla: CT4, CG3, CG7, CB6, CB10, CEPVA1

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: CT4, 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	7,65	3		1.65	3
2	6	3			3
3	7,6	3		1.6	3
4	7	5			3
5	5	2			3
6	5	2			3
7	5	2			3
8	6	3			3
9	6,2	3,2			3
10	5	2			3
11	5	2			3
Prácticas					
1	6		3		3
2	5		2		3
3	6,2		3,2		3
4	5		2		3
5	5		2		3
6	5		2		3

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

Seminarios					
1	5,55		2.55	1	2
2	7		2.0	2	2
Examen	3.05	1.05			2
Trabajo	11.75				11.75
Evaluación del conjunto	125	31.25	18.75	6.25	68.75

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 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

Evaluación continua



Exámenes (finales o parciales acumulativos o eliminatorios): 60% de la nota final.

Asistencia y aprovechamiento en las clases, prácticas y otras actividades presenciales: 30% de la nota final.

Realización de trabajos tutorizados: 10 % de la nota final.

a) Examen final: Tendrá un valor máximo de 6 puntos. Podrá constar de preguntas tipo test, definición o corto desarrollo relacionadas con el temario de la asignatura y seminarios, así como problemas. Para sumar la calificación del resto de las actividades (apartados b y c) el alumno deberá sacar una nota mínima de 2.5 sobre 6 en este examen.

Eliminado: ¶

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

b) Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales: Se valorará 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 de un trabajo, cuyo valor será 1 punto de la nota final.

Evaluación global

Examen final (100% de la nota final): Podrá constar de preguntas tipo test, corto desarrollo y problemas relacionados con el temario de la asignatura, prácticas y seminarios.

Bibliografía (básica y complementaria)

ALLEN G, PEREIRA, L.S., RAES D AND SMITH, M. (2006). Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos e agua de de agua de los cultivos. Roma: FAO.

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

BARTLETT, J. et al. (2003) Methods in Molecular Biology. PCR protocols. Ed. Humana Press.

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.

FAO (2002). Crops and drops making the best used of water. Roma: FAO.



KLUG, W.S., CUMMINGS, M.R., SPENCE, C.A. (2006). Conceptos de genética. Ed. Pearson.

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.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

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

<p>Módulos de sensores y actuadores para prácticas</p> <p>Redes de sensores</p> <p>Programa <i>Quantum GIS</i></p> <p>Software de aplicación para móviles <i>Map it</i></p> <p>Cámara de presión para prácticas</p> <p>Aula virtual de la asignatura</p> <p>www.mineco.gob.es/portal/site/mineco/idi</p> <p>www.inia.es/IniaPortal/verPresentacion.action</p> <p>www.cicytex.gobex.es/es/</p> <p>www.greenfacts.org/es/omq/3-cultivos-modificados-geneticamente/1-biotecnologia-agricola.htm</p> <p>www.youtube.com/watch?v=TpWKMRZ1gfE</p> <p>www.youtube.com/watch?v=gEdZvuDrWo4</p>
Horario de tutorías
<p>Tutorías programadas:</p> <p>Ver web EIA</p> <p>https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/eia/titulaciones/info/asignatura?id=0518&id_asig=401668</p>
<p>Tutorías de libre acceso:</p> <p>Ver web EIA</p> <p>https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/eia/titulaciones/info/asignatura?id=0518&id_asig=401668</p>
Recomendaciones
<p>Asistencia a clases</p> <p>Ejecución de los trabajos encomendados</p> <p>Lectura y consulta de bibliografía</p> <p>Participación activa del alumno</p>