



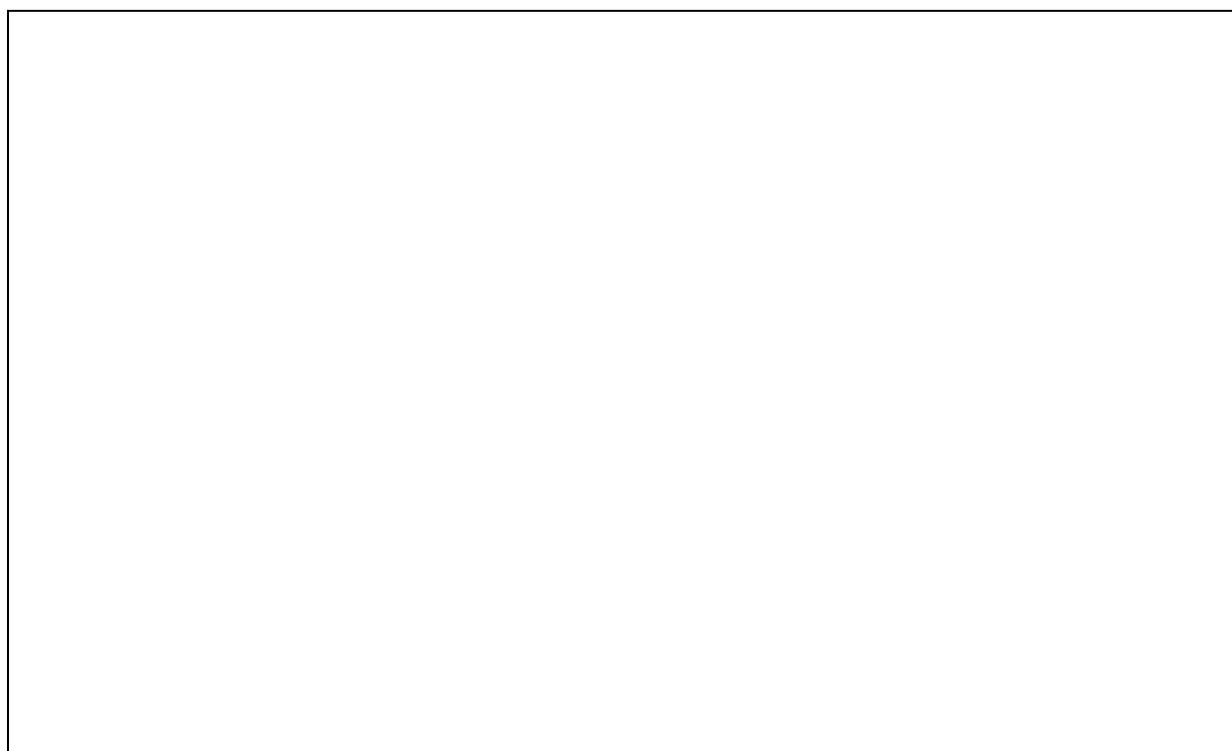
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

UPCT



Fisiología Vegetal

(Plant Physiology)



Titulación:

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

CSV:	8yPH2Qdb1EcXofNOVFIRPavS	Fecha:	16/01/2019 13:25:36	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/8yPH2Qdb1EcXofNOVFIRPavS	Página:	1/16	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Fisiología Vegetal			
Materia*	Materia Básica			
Módulo*	Materias básicas			
Código	518101008			
Titulación	Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos			
Plan de estudios	Plan 2014: Resolución de 27 de abril de 2015, de la UPCT, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos (BOE 113 de 12 de mayo de 2015) Centro Escuela Técnica Superior de Ingeniería			
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica (ETSIA)			
Tipo	Obligatoria			
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	2º	Curso 1º
Idioma	Castellano e inglés			
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas) 180

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	M ^a Ángeles Ferrer Ayala		
Departamento	Ciencia y Tecnología Agraria		
Área de conocimiento	Fisiología Vegetal		
Ubicación del despacho	2.19. 2 ^a Planta ETSIA		
Teléfono	968325535	Fax	
Correo electrónico	mangeles.ferrer@upct.es		
URL / WEB	http://www.etsia.upct.es		
Horario de atención / Tutorías	Actualizadas en el Aula virtual al inicio del curso académico.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2.19. ETSIA		

Titulación	Lcda y Dra. en CC Biológicas
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	2000
Nº de quinquenios (si procede)	5
Líneas de investigación (si procede)	Mecanismos de tolerancia al estrés en plantas. Medida de biomarcadores del estrés en plantas. Obtención de compuestos bioactivos mediante cultivo <i>in vitro</i> . Conservación de especies mediante técnicas biotecnológicas.
Nº de sexenios (si procede)	3
Experiencia profesional (si procede)	
Otros temas de interés	Innovación docente

Profesor responsable	Antonio A. Calderón		
Departamento	Ciencia y Tecnología Agraria		
Área de conocimiento	Fisiología Vegetal		
Ubicación del despacho	2.17. 2ª Planta ETSIA		
Teléfono	968325542	Fax	
Correo electrónico	antonio.calderon@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/-etsia/		
Horario de atención / Tutorías	Actualizadas en el Aula virtual al inicio del curso académico.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2.17. ETSIA		

Titulación	Lcdo. en CC Químicas y Dr. en CC Biológicas
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1999
Nº de quinquenios (si procede)	5
Líneas de investigación (si procede)	Mecanismos de tolerancia al estrés en plantas. Medida de biomarcadores del estrés en plantas. Obtención de compuestos bioactivos mediante cultivo <i>in vitro</i> . Conservación de especies mediante técnicas biotecnológicas.
Nº de sexenios (si procede)	4
Experiencia profesional (si procede)	
Otros temas de interés	Innovación docente

Profesor responsable	Catalina Egea Gilabert		
Departamento	Ciencia y Tecnología Agraria		
Área de conocimiento	Fisiología Vegetal		
Ubicación del despacho	Despacho 2.18 (2ª planta ETSIA)		
Teléfono	968 325520	Fax	968 325435
Correo electrónico	catalina.egea@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/-dcta/		
Horario de atención / Tutorías	Previa cita por e-mail		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2.18 (2ª planta ETSIA)		

Titulación	Lcda. en Química (Universidad de Murcia) Dra. en Bioquímica (Universidad de Murcia) Post-doctoral Fellow (University of Nottingham, U.K.)
Vinculación con la UPCT	Catedrática de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	2000
Nº de quinquenios (si procede)	5
Líneas de investigación (si procede)	Caracterización molecular de recursos fitogenéticos. Interacción planta-patógeno y control biológico de patógenos. Inducción de estreses en plantas para aumentar su calidad nutricional.
Nº de sexenios (si procede)	4
Experiencia profesional (si procede)	
Otros temas de interés	

Profesor	Matías López Serrano		
Departamento	Ciencia y Tecnología Agraria (http://www.upct.es/~dcta/)		
Área de conocimiento	Fisiología Vegetal		
Ubicación del despacho	Laboratorio 3.10, 2ª Planta, Edificio I+D+i		
Teléfono	868071160	Fax	
Correo electrónico	matias.lopez@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~etsia/		
Horario de atención / Tutorías	Horario abierto		
Ubicación durante las tutorías	Laboratorio 3.10, 2ª Planta, Edificio I+D+i		

Titulación	Doctor en Biología
Vinculación con la UPCT	Profesor Contratado Doctor
Año de ingreso en la UPCT	2008
Nº de quinquenios (si procede)	2
Líneas de investigación (si procede)	Metabolitos secundarios en Plantas
Nº de sexenios (si procede)	2
Experiencia profesional (si procede)	
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La Fisiología Vegetal es la ciencia que estudia el funcionamiento de las plantas. Es una asignatura básica que tiene como objetivo el dotar al alumnado del Grado IASB de los conocimientos básicos necesarios para el desarrollo de su actividad profesional que les va a permitir optimizar procesos esenciales en Agronomía como el suministro de agua y de nutrientes, controlar el crecimiento y desarrollo de las plantas, mejora de la calidad, incrementar la resistencia a plagas, entre otros.

Por otro lado, durante el transcurso de la asignatura, se realizarán actividades para desarrollar la competencia transversal denominada "Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz" en el nivel 1 tal y como aparece en el libro "7 competencias UPCT" (<http://repositorio.upct.es/handle/10317/4070>). Se fomentará, así mismo la adquisición de otras competencias genéricas como la capacidad de trabajo en equipo, la resolución de problemas, la capacidad de aprender y la capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

En cualquier proceso agronómico se requiere un conocimiento exhaustivo de los procesos fisiológicos que acontecen en las plantas. Por esta razón se considera esta asignatura totalmente necesaria para una formación integral del alumno. Por ejemplo, el estudio de la Fisiología Vegetal proporciona los conocimientos básicos que permiten entender la respuesta de las plantas a patógenos y a distintas condiciones ambientales, y, en consecuencia al diseño de explotaciones medioambientalmente sostenibles.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

En el Plan de Estudios, la Fisiología Vegetal está englobada en el módulo de materias básicas y, por tanto, su dominio es imprescindible para la comprensión de otras materias de carácter más aplicado como Fitotecnia, Horticultura y Fruticultura.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable que el alumno haya aprobado la asignatura de Biología, y que tenga un buen dominio de Química y de Física. Asimismo, es conveniente tener cierto nivel en el manejo de programas informáticos como excel para la realización de los informes de prácticas.

3.6. Medidas especiales previstas

CSV:	8yPH2Qdb1EcKXofNOVFIRPavS	Fecha:	16/01/2019 13:25:36	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/8yPH2Qdb1EcKXofNOVFIRPavS	Página:	7/16	

La Normativa de Evaluación de la UPCT, en su artículo 6

(http://www.upct.es/contenido/gest_academica/archivos/Nueva_redaccion_normativa_evaluacion_UPCT.pdf) reza que se “podrán establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios”.

En consecuencia, se adoptarán medidas especiales que permitan la integración de aquellos alumnos que tienen que simultanear los estudios con el trabajo. En concreto, se formarán grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y planificación y entrega de actividades a través del Aula Virtual. En los casos en los que no sea posible esta integración, se hará una prueba final de carácter global según el Artículo 5, Apartado 4) del Reglamento de pruebas de evaluación.

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

CSV:	8yPH2Qdb1EcKXofNOVFIRPavS	Fecha:	16/01/2019 13:25:36	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/8yPH2Qdb1EcKXofNOVFIRPavS	Página:	8/16	

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

TG9 - Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

FB8 - Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T1. Comunicación eficaz oral y escrita (Nivel 1).

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Describir el papel del agua en el continuo suelo-planta-atmósfera y enumerar los factores que determinan el movimiento de la misma, cuantificar los flujos y diseñar sistemas que reduzcan las pérdidas por evapotranspiración.
2. Describir los procesos básicos relacionados con la nutrición mineral en plantas.
3. Describir los mecanismos bioquímicos básicos de la fotosíntesis y cómo los factores ambientales influyen sobre la tasa fotosintética y la producción de una cosecha tanto en plantas C3, C4 y CAM.
4. Explicar de forma global el metabolismo vegetal, haciendo especial hincapié en su flexibilidad lo que permite a las plantas adaptarse a los cambios medioambientales.
5. Explicar los procesos básicos del desarrollo vegetal y de su regulación tanto por factores exógenos como endógenos.
6. Predecir los efectos de la aplicación de los fitorreguladores sobre el crecimiento y el desarrollo vegetal.
7. Explicar de forma general los mecanismos de defensa de las plantas frente a factores bióticos y abióticos.
8. Expresarse oralmente y por escrito con corrección ortográfica y gramatical en textos e intervenciones breves.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Unidad didáctica 1: Relaciones hídricas y fenómenos de transporte

Unidad didáctica 2: Nutrición y metabolismo

Unidad didáctica 3: Crecimiento y desarrollo

Unidad didáctica 4: Fisiología del estrés

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

Tema 1 (T1). Introducción a la Fisiología Vegetal (0,5 h)

Unidad didáctica 1 (UD1): Relaciones hídricas y fenómenos de transporte (8,5 h)

Tema 2 (T2). El agua en la célula. Importancia del agua en la planta. Concepto de potencial hídrico. Difusión, flujo másico y ósmosis. Transporte del agua a nivel molecular.

Tema 3 (T3). Balance hídrico en las plantas. Movimiento del agua del suelo a la raíz. Transporte del agua vía xilema. Transpiración. Mecanismos de control estomático. Balance transpiración-fotosíntesis.

Tema 4 (T4). Transporte por el floema. Composición del fluido floemático. Fuentes y sumideros. Carga y descarga del floema. El modelo del flujo de presión. Distribución de fotoasimilados.

Unidad didáctica 2 (UD2): Nutrición y metabolismo (9 h)

Tema 5 (T5). Nutrición mineral. Elementos minerales. Métodos de estudio de la nutrición mineral. Diagnóstico de nutrición. Absorción y transporte.

Tema 6 (T6). Fotosíntesis y productividad. Luz y fotosíntesis. Estructura y composición del aparato fotosintético. El ciclo de Calvin. Fotorrespiración. Mecanismos de concentración de CO₂. Síntesis de sacarosa y almidón. La fotosíntesis en el contexto del cambio climático.

Tema 7 (T7). Introducción al metabolismo vegetal. La respiración celular. El metabolismo secundario.

Unidad didáctica 3 (UD3): Crecimiento y desarrollo (15 h)

Tema 8 (T8). Crecimiento, desarrollo y diferenciación. Análisis del crecimiento vegetal. Embriogénesis. Meristemos y desarrollo vegetal.

Factores endógenos que regulan el crecimiento y el desarrollo:

Tema 9 (T9). Hormonas: Auxinas, Citoquininas, Giberelinas, Brasinoesteroides, Etileno, Ácido abscísico. Descubrimiento. Biosíntesis, transporte y metabolismo. Efectos fisiológicos. Mecanismo de acción. Aplicaciones comerciales.

Tema 10 (T10). Otras hormonas y reguladores del crecimiento. Ácido salicílico. Jasmonatos. Poliaminas.

Factores ambientales que regulan el crecimiento y el desarrollo:

Tema 11 (T11). Luz y temperatura. Fotorreceptores. Fitocromos: Mecanismos de actuación. Implicaciones adaptativas. Fotorreceptores de luz azul: Mecanismos de actuación.

Fotoperiodicidad. Control de la floración por luz. La temperatura como señal para el desarrollo. Vernalización e inducción floral.

Unidad didáctica 4 (UD4): Fisiología del estrés (5 h)

Tema 12 (T12). Estrés biótico. Conceptos. Defensa de las plantas frente a herbívoros. Defensa de las plantas frente a patógenos.

Tema 13 (T13). Estrés abiótico. Conceptos. Principales factores abióticos que afectan al crecimiento y al desarrollo de las plantas. Estrés hídrico. Adaptaciones al estrés hídrico y salino.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Prácticas de laboratorio (20 h)

-UD1: Relaciones hídricas y fenómenos de transporte (5 h)

Práctica 1 (P1). Determinación del potencial hídrico de un tejido vegetal

El objetivo de la práctica es determinar el potencial hídrico de un tejido vegetal mediante el método gravimétrico.

Práctica 2 (P2). Medida de la transpiración vegetal. Estudio de factores que afectan a la velocidad de transpiración

El objetivo de esta práctica es ilustrar la velocidad de ascenso del agua y el flujo de agua en el xilema y estudiar los efectos de varios factores ambientales sobre la velocidad de transpiración.

- UD2: Nutrición y metabolismo (5 h)

Práctica 3 (P3). Aislamiento de cloroplastos y estudio de la reacción de Hill. Efecto de algunos herbicidas (5 h)

El objetivo de esta práctica es determinar el efecto de diversos herbicidas sobre la reacción de Hill en cloroplastos aislados de hojas de espinaca.

- UD3: Crecimiento y desarrollo (7,5 h)

Práctica 4 (P4). Análisis del crecimiento en plántulas (2,5 h)

El propósito de esta práctica es estudiar la distribución del crecimiento en hipocotilos etiolados de altramuz.

Práctica 5 (P5). Efecto de citoquininas sobre la senescencia foliar

El objetivo de esta práctica es analizar la influencia de la quinetina en el retardo de la senescencia, estimado mediante la retención de clorofila total, a y b, en segmentos de hojas de trigo.

Práctica 6 (P6). Efecto de la luz sobre el crecimiento y el desarrollo

El objetivo de esta práctica es describir los efectos morfogénicos de la luz que se suceden durante el desarrollo vegetativo primario.

-UD4: Fisiología del estrés (2,5 h)

Práctica 7 (P7). Estudio comparativo de la respuesta de plántulas a distintos tipos de estrés

El objetivo de esta práctica es comparar la respuesta morfológica de plántulas sometidas a diversos tipos de estrés (hídrico y/o salino).

Para poder aprobar la asignatura es imprescindible asistir a las sesiones de prácticas. Los informes realizados se guardan para convocatorias y cursos posteriores.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

CSV:	8yPH2Qdb1EcKXofNOVFIRPavS	Fecha:	16/01/2019 13:25:36	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/8yPH2Qdb1EcKXofNOVFIRPavS	Página:	11/16	

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

Chapter 1. Introduction to Plant Physiology

Unit 1: Water balance and translocation pathways

Chapter 2. Water in plant cell.

Chapter 3. Water balance.

Chapter 4. Translocation in the phloem.

Unit 2: Nutrition and metabolism

Chapter 5. Mineral nutrition.

Chapter 6. Photosynthesis and productivity.

Chapter 7. Introduction to plant metabolism. Secondary metabolism.

Unit 3: Growth and development

Chapter 8. Growth, development and differentiation.

Endogenous signals

Chapter 9. Hormones: Auxins, Cytokinins, Gibberellins, Brassinosteroids, Ethylene, Abscisic acid.

Chapter 10. Other hormones and plant growth regulators.

External signals

Chapter 11. Light and temperature.

Unit 4: Stress Physiology

Chapter 12. Biotic stress.

Chapter 13. Abiotic stress.

Practical sessions:

Practice 1. Determination of water potential.

Practice 2. Measurement of plant transpiration.

Practice 3. Chloroplast isolation and Hill reaction study. Effect of some herbicides.

Practice 4. Growth analysis in seedlings.

Practice 5. Effect of cytokinin on leaf senescence.

Practice 6. Effect of light on plant growth and development.

Practice 7. A comparative study of the response of seedlings to different stressors.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

El objetivo general de esta asignatura es que los alumnos conozcan los principios básicos que rigen el funcionamiento de las plantas y sus implicaciones en Agronomía. Para ello, los contenidos de esta asignatura se articulan en 4 unidades didácticas (UD). En la UD1 se lleva a cabo una aproximación a las relaciones hídricas en el continuo suelo-planta-atmósfera. A continuación, se explica cómo mediante la regulación del transporte de agua se produce la coordinación e integración de los programas básicos de nutrición, metabolismo (UD2), crecimiento y diferenciación (UD3). Finalmente, se analizan los factores (bióticos y abióticos) que pueden afectar al crecimiento y las respuestas de las plantas frente a dichos factores estresantes (UD4).

CSV:	8yPH2Qdb1EcKXofNOVFIRPavS	Fecha:	16/01/2019 13:25:36	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/8yPH2Qdb1EcKXofNOVFIRPavS	Página:	12/16	

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría	Clase expositiva intercalando técnicas de aprendizaje cooperativo informal. Resolución de dudas planteadas por los alumnos.	Presencial: Toma de apuntes. Planteamiento de dudas	38
		No presencial: Estudio de la materia	80
Clases de problemas	Revisión de conceptos. Planteamiento de ejercicios. Resolución y corrección de ejercicios tipo.	Presencial: Planteamiento de ejercicios. Resolución de ejercicios tipo.	2
		No presencial: Resolución de ejercicios similares a los expuestos en clase.	6
Prácticas de laboratorio	Se realizarán experiencias prácticas en el laboratorio para ilustrar y analizar aspectos expuestos en las clases de teoría. Adquisición de destrezas científico-técnicas (seguimiento de un protocolo, toma de datos, manejo de equipos). Observación directa del desempeño.	Presencial: Asistencia a clases prácticas. Seguimiento de un protocolo (método científico). Manejo de equipos. Recogida de datos. Dar respuesta a la hipótesis planteada.	20
		No presencial: Elaboración del informe de prácticas siguiendo los criterios establecidos en la rúbrica correspondiente. Hacer un tratamiento estadístico básico. Realización de gráficos (programa Excel). Lectura de bibliografía recomendada.	10
Trabajo cooperativo y exposición de trabajos	Formación de grupos de trabajo para elaborar un informe/exposición de un tema de interés.	Presencial: Formación de grupos, distribución de los temas elegidos y planificación del trabajo. Exposición del trabajo.	8
		No presencial: Búsqueda de información. Lectura de la bibliografía recomendada. Elaboración del trabajo. Preparación de la presentación.	
Tutorías	Resolución de dudas y explicaciones adicionales a las expuestas en clase. Seguimiento de los trabajos propuestos.	Presencial: Resolución de dudas.	8
		No presencial:	
Evaluación formativa	Realización de cuestionarios de respuesta breve. Corrección de borradores (informes de prácticas y trabajos propuestos) en clase. Detectar y rectificar errores. Preparar a los alumnos para el examen.	Presencial: Resolución de breves cuestionarios en clase. Corrección de trabajos de otros compañeros siguiendo las recomendaciones del profesor (rúbricas).	4
		No presencial:	
Exámenes	Evaluación escrita (Examen parcial eliminatorio y examen oficial). El examen parcial es eliminatorio si la puntuación obtenida en el examen es ≥ 5 sobre 10. Para poder promediar (con el resto de actividades y UDs) es imprescindible obtener una nota mínima de 4/10 en el examen.	Presencial: Asistencia a los exámenes parciales y al examen final oficial	4
		No presencial:	
			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clases de teoría	X	X	X	X	X	X	X			
Clases de problemas	X		X							
Prácticas de laboratorio	X	X	X	X	X	X	X	X		
Trabajo cooperativo	X	X	X	X	X	X	X	X		
Tutorías	X	X	X	X	X	X	X			
Evaluación formativa	X	X	X	X	X	X	X	X		

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita	x		60 cuestiones tipo test y 8 preguntas de respuesta corta (15 preguntas test y 2 preguntas cortas por UD). Se evaluará principalmente los conceptos teóricos.	65%	1- 8
Evaluación del informe de prácticas	x	x	El informe de prácticas se evaluará según los criterios establecidos en la rúbrica correspondiente.	25%	1,3,5,6,7
Entregables (trabajo cooperativo, problemas)	x	x	Se valorará la capacidad de análisis, de síntesis y la presentación. De forma ocasional pueden ser evaluados por sus compañeros. . Los alumnos trabajando en grupos y de forma presencial resuelven y discuten una serie de problemas tipo. Se evaluará la correcta resolución del problema y el procedimiento.	10%	1-8
Evaluación formativa		x	Realización de actividades y pruebas de corta duración en clase (individual o por parejas).		1-8

(1) Es requisito imprescindible para poder presentarse a la prueba final escrita haber asistido a las prácticas.

(2) En los exámenes finales además de la prueba escrita habrá un examen de prácticas para aquellos alumnos que quieran mejora la nota o que no hayan podido asistir a las mismas (por causas previamente justificadas).

(3) La prueba final de carácter global, prevista en el título II, artículo 5-4 del Reglamento de las Pruebas de Evaluación de los títulos oficiales de Grado, se ponderará con un 75% la prueba final escrita y con un 25 % las prácticas.

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

CSV:	8yPH2Qdb1EcKXofNOVFIRPavS	Fecha:	16/01/2019 13:25:36	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/8yPH2Qdb1EcKXofNOVFIRPavS	Página:	15/16	

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica *

Para todas las Unidades Didácticas:

- Azcón Bieto J, Talón M. 2000 y 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. McGraw-Hill. Madrid
- Taiz L, Zeiger E. 2006. Fisiología Vegetal. Castelló de la Plana. Publicacions de la Universitat Jaume I
- https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/GASB/search/results?qu=%22IA8%22&qu=-IA8C&te=&rt=false%7C%7C%7CCUSTOM598%7C%7C%7CBibliograf%C3%ADa+B%C3%A1sica

8.2. Bibliografía complementaria *

Para todas las Unidades Didácticas:

- Taiz L, Zeiger E. 2006 y 2010. Plant Physiology. Sinauer. Sunderland, MA
- Campbell NA, Reece JB. 2008. Biology 8th edition. Pearson. Benjamin Cummings

Para la Unidad Didáctica 3:

- Lehninger A. 2014. Principios de Bioquímica. Ediciones Omega

Para la Unidad Didáctica 4:

- Sánchez A, Reigosa, MJ. 2003. La ecofisiología vegetal: una ciencia de síntesis. Thomson-Paraninfo
- https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/GASB/search/results?qu=%22IA8C%22&te=&rt=false%7C%7C%7CCUSTOM598%7C%7C%7CBibliograf%C3%ADa+B%C3%A1sica

8.3. Recursos en red y otros recursos

- Aula virtual de la asignatura
- Material OCW de la asignatura (<http://ocw.bib.upct.es/course/category.php?id=4>)

CSV:	8yPH2Qdb1EcXofNOVFIRPavS	Fecha:	16/01/2019 13:25:36	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/8yPH2Qdb1EcXofNOVFIRPavS	Página:	16/16	