

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código	503242				
Denominación (español)	Bioquímica vegetal				
Denominación (inglés)	Plant biochemistry				
Titulaciones	Grado en Bioquímica				
Centro	Facultad de Veterinaria				
Módulo	6: Integración Fisiológica, Ciencias Biomédicas y Aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular.				
Materia	Bioquímica vegetal				
Carácter	Obligatoria	ECTS	6	Semestre	3
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Lauro González Fernández		Despacho 1D10 (Institutos Universitarios de Investigación)		lgonfer@unex.es	
María Isabel Guijo Sánchez		Despacho 32 (Edificio Bioquímica)		mguijo@unex.es	
Área de conocimiento	Bioquímica y Biología Molecular				
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular y Genética				
Profesor coordinador	Lauro González Fernández				
Competencias					
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.					

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG1. Saber identificar la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico.

CG2. Saber aplicar los conocimientos de Bioquímica y Biología Molecular a la práctica profesional y poseer las competencias y habilidades intelectuales necesarias para dicha práctica, incluyendo capacidad de. Gestión de la información, análisis y síntesis, resolución de problemas, organización y planificación y generación de nuevas ideas.

CG3. Ser capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en temas relevantes de índole social, científica o ética en conexión con los avances en Bioquímica y Biología Molecular.

CG4. Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a un público tanto especializado como no especializado.

CG5. Desarrollar aquellas estrategias y habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en el área de Bioquímica y Biología Molecular y otras áreas afines con un alto grado de autonomía.

CT1. Tener compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.

CT2. Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

CT3. Tener capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico.

CT4. Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo (capacidad de análisis, de síntesis, de visiones globales y de aplicación de los conocimientos a la práctica, capacidad de tomar decisiones y adaptación a nuevas situaciones).

CT5. Tener capacidad comunicativa (capacidad de comprender y de expresarse oralmente y por escrito, dominando el lenguaje especializado).

CT6. Tener capacidad creativa y emprendedora (capacidad de formular, diseñar y gestionar proyectos).

CT7. Tener capacidad de trabajo en equipo (capacidad de colaborar con los demás y de contribuir a un proyecto común/capacidad de colaborar en equipos interdisciplinarios y en equipos multiculturales).

CT8. Tener capacidad de desenvolverse con seguridad en un laboratorio.

CT9. Ser capaz de utilizar el inglés como vehículo de comunicación científica.

CE2. Conocer la estructura y función de células y tejidos.

CE6. Conocer la estructura y función de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales.

CE8. Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos pluricelulares, su regulación e integración, así como las bases moleculares de dichos procesos.

CE9. Comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas.

CE10. Tener una visión integrada del funcionamiento celular (incluyendo el metabolismo y la expresión génica), abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.

Contenidos

Fotosíntesis: termodinámica de la fotosíntesis. Etapa fotoquímica o luminosa, fotofosforilación y fijación del CO₂. Fotorrespiración. Procesos de asimilación acopladas a la fotosíntesis. Relaciones hídricas en las plantas: Relaciones hídricas en las células vegetales. El sistema suelo-planta-atmósfera. Control estomático. Absorción, transporte por el xilema y transpiración. Sistemas de transporte de solutos en las membranas vegetales. Absorción y transporte de los elementos minerales. Transporte de fotosintetizados por el floema: mecanismos propuestos. Nutrición mineral de las plantas: elementos minerales esenciales y beneficiosos, funciones. Crecimiento y desarrollo vegetal. Fitohormonas y reguladores del crecimiento vegetal. Estructura, biosíntesis y funciones de las fitohormonas y reguladores del crecimiento vegetal. Procesos fisiológicos controlados por estos compuestos. Concepto de estrés. Fisiología de las plantas bajo estrés. Estrés bióticos y estrés abióticos. Asimilación del azufre en los vegetales: transporte y reducción del sulfato, fijación del sulfuro. Metabolismo secundario en las plantas: metabolitos minoritarios con relevancia funcional, alcaloides, isoprenoides, fenilpropanoide. La asignatura se divide en tres bloques: I, metabolismo vegetal (temas 1-7); II, equilibrio hídrico en las plantas, nutrición mineral y transporte de nutrientes (temas 8-12); III, control hormonal y respuesta al estrés en plantas (temas 13-18).

Competencias específicas que se pretenden alcanzar con los contenidos teóricos de la asignatura: CE2, CE6, CE8, CE9 y CE10.

Competencias específicas que se pretenden alcanzar con los contenidos prácticos de la asignatura: CE2, CE8 y CE9.

Temario

Tema 1. Captación fotosintética de la energía de la luz.

Introducción a la fotosíntesis. Pigmentos fotosintéticos. Estructura del aparato fotosintético: fotosistemas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Determinación de pigmentos fotosintéticos por métodos espectroscópicos.

Tema 2. Transporte electrónico en los fotosistemas y fotofosforilación.

Transferencia fotosintética de electrones. Fotosíntesis cíclica. Disipación del exceso de poder reductor fotosintético. Síntesis de ATP en el cloroplasto. Regulación de la fotofosforilación. Origen evolutivo de los fotosistemas.

Tema 3. Fijación fotosintética del CO₂.

Ciclo de Calvin en las plantas C₃. Adaptaciones metabólicas de las plantas C₄ y CAM. Lanzadera del malato. Regulación del ciclo de Calvin. Metabolismo de la sacarosa y del almidón.

Tema 4. Fotorrespiración.

Vías metabólicas y orgánulos implicados. Adaptaciones de la mitocondria vegetal.

Tema 5. Asimilación del nitrógeno en las plantas.

Transporte y reducción del nitrato. Fijación del amonio. Fijación simbiótica del N₂.

Tema 6. Asimilación del azufre en las plantas.

Transporte y reducción del sulfato. Fijación del sulfuro.

Tema 7. Metabolismo secundario de las plantas. Isoprenoides y fenilpropanoides: estructura, función y metabolismo. Metabolitos minoritarios con relevancia funcional. Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Determinación de compuestos fenólicos totales, taninos totales y taninos condensados.
Tema 8. Relaciones hídricas en las células vegetales. Potencial químico. Potencial hídrico y sus componentes. Relaciones hídricas entre la célula y su entorno. Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Obtención de extractos vegetales, fragmentación tisular y extracción en solventes orgánicos. Cálculo de humedad relativa.
Tema 9. Transpiración. Definición de la transpiración. Estructura de la cutícula vegetal. Evaporación y difusión del vapor de agua. Estomas. Estructura y tipos de estomas. Mecanismos del movimiento estomático. Factores que regulan la apertura estomática.
Tema 10. Transporte de agua en las plantas. Movimiento del agua en suelo y planta: transporte radial y axial.
Tema 11. Transporte por el floema. Composición del contenido floemático. Mecanismo de transporte por el floema. Carga y descarga del floema.
Tema 12. Los elementos minerales en la nutrición de las plantas. Concepto y métodos de detección. Clasificación de los elementos esenciales y beneficiosos. Funciones. Mecanismo de tolerancia a deficiencia y a toxicidad.
Tema 13. Regulación del crecimiento y desarrollo vegetal. Concepto de fitohormona y regulador del crecimiento. Tipos de fitohormonas. Características generales de la acción de las fitohormonas.
Tema 14. Auxinas. Estructura, biosíntesis y funciones. Procesos fisiológicos controlados por auxinas. Mecanismo de acción primaria.
Tema 15. Giberelinas. Estructura, biosíntesis y funciones. Procesos fisiológicos controlados por giberelinas. Mecanismo de acción primaria.
Tema 16. Citoquininas. Estructura, biosíntesis y funciones. Procesos fisiológicos controlados por citoquininas. Mecanismo de acción primaria.
Tema 17. Etileno, ácido abscísico y otros reguladores. Estructura, biosíntesis y función. Procesos fisiológicos controlados por estos compuestos. Mecanismo de acción primaria.
Tema 18. Estrés en plantas. Concepto de estrés. Tipos de estreses. Respuesta de las plantas al estrés. Descripción de las actividades prácticas del tema 18: Efecto del estrés sobre las defensas químicas. Las prácticas de laboratorio se realizarán en la franja horaria establecida por la Facultad de Veterinaria y que se publicará en el siguiente enlace: https://veterinaria.unex.es/informacion-academica/horarios/

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
Bloque I: Temas 1-7	76	22	-	9	-	-	-	45
Bloque II: Temas 8-12	25	7	-	3	-	-	-	15
Bloque III: Temas 13-18	47	14	-	3	-	-	-	30
Evaluación	2	2	-	-	-	-	-	-
TOTAL	150	45	-	15	-	-	-	90
GG: Grupo Grande (85 estudiantes). CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes) O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.								
Metodologías docentes								
Expositiva-participativa. En las actividades formativas de tipo GG, el profesor proporcionará información básica y explicará los conceptos necesarios para comprender los distintos temas, facilitando el material de ayuda al estudio a través del campus virtual de la UEX. Durante las clases se utilizará la pizarra y/o medios audiovisuales. Prácticas de laboratorio. En la actividad de tipo SL, modalidad trabajos prácticos en laboratorio, se realizarán actividades presenciales por grupos en el laboratorio de prácticas de Bioquímica bajo la supervisión de un profesor. El alumno tendrá accesible en el campus virtual de la UEX el guion de cada práctica. Actividad no presencial de aprendizaje mediante estudio de la materia, análisis de documentos, elaboración de trabajos o memorias y resolución de cuestiones o problemas planteados por el profesor.								
Resultados de aprendizaje								
Como resultado de cursar la asignatura, el alumno deberá conocer la función de los tejidos, órganos y sistemas vegetales, así como la regulación e integración de las funciones vegetales. Además, el alumno adquirirá una visión completa e integrada de los procesos fisiológicos a nivel de la planta y su adaptación al medio, y manejará el instrumental y las técnicas de medida utilizadas en el estudio de las funciones vegetales. Se contempla la posibilidad de realización de trabajo de campo (laboratorio, salidas, tomas de muestra, manejo de animales, etc.) ligado a la adquisición de competencias.								
Sistemas de evaluación								
El alumno será evaluado teniendo en cuenta las competencias y habilidades adquiridas. Evaluación continua. Los indicios de evaluación se obtendrán mediante el examen de la asignatura, los informes elaborados en las prácticas, los cuestionarios, trabajos y seminarios que realicen los alumnos, planteados durante el desarrollo de los distintos bloques teóricos de la asignatura y que podrán ser realizados en grupo								

o de manera independiente. Para la evaluación final de la asignatura se realizará un **examen teórico** que constará de preguntas cortas y/o de tipo test, cuya nota supondrá un **75 %** de la calificación final. Los **cuestionarios realizados en clase y los trabajos** realizados por los alumnos en su tiempo de formación no presencial supondrán de manera conjunta un **10 %** de la calificación final. Los informes relativos a las **prácticas** incluirán cuestiones relacionadas con conceptos y cálculos referidos al trabajo práctico realizado por los estudiantes y su evaluación conjunta supondrá un **15 %** de la nota final de la asignatura. La asistencia a cada práctica de laboratorio se considera necesaria para su superación, suponiendo la ausencia no justificada un 0 en la calificación parcial de la misma. La evaluación de las prácticas y de los trabajos tiene carácter no recuperable.

Evaluación global. Los alumnos que se hayan acogido al sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global serán evaluados mediante una única prueba que constará de dos partes claramente diferenciadas, una parte correspondiente al programa teórico y otra al programa práctico, que computarán con el **80 % y 20 %** de la calificación final, respectivamente.

Para superar la asignatura será requisito que la calificación obtenida por el alumno supere la calificación de 5 sobre 10 en la parte teórica y práctica.

Las convocatorias de evaluación ordinaria y extraordinaria de la asignatura se publicarán en el siguiente enlace:

<https://veterinaria.unex.es/informacion-academica/examenes/>

Bibliografía (básica y complementaria)

Básica:

Azcón-Bieto, J. Talón, M. 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal, segunda edición. Interamericana-McGraw-Hill-Interamericana.

Heldt, H.-W., Piechula, B. 2011. Plant Biochemistry, fourth edition. Elsevier.

Hopkins, W.G., Hüner, N.P.A. 2008. Introduction to plant physiology, fourth edition. John Wiley & Sons.

Taiz, I., Zeiger, E. 2002. Plant Physiology, third edition. Sinauer Associates, Inc.

Taiz, I., Zeiger, E. 2006. Fisiología Vegetal, 3ª Edición en castellano. Universitat Jaume I.

Complementaria:

Hopkins, W.G., Hüner, N.P.A. 2008. Introduction to plant physiology, fourth edition. John Wiley & Sons.

Buchanan, B.B., Gruissen, W., Jones, R.L. 2015 Biochemistry and Molecular Biology of Plants, 2nd edition. American Society of Plant Biologists. Wiley Blackwell.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Aula Virtual de la Universidad de Extremadura: <http://campusvirtual.unex.es/portal>

Durante el desarrollo del curso en el campus virtual de la asignatura se irá incorporando la bibliografía específica de cada tema (artículos y otras publicaciones científicas recientes, direcciones de web de videos u otro material didáctico audiovisual). Servidor del NIH, para búsquedas bibliográficas de artículos científicos: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>