GUÍA DOCENTE

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **FOTOBIOQUÍMICA Y FOTOBIOLOGÍA**
Código: 101872
Plan de estudios: **GRADO DE BIOQUÍMICA** Curso: 4
Materia: FOTOBIOQUÍMICA Y FOTOBIOLOGÍA
Carácter: OPTATIVA Duración: SEGUNDO CUATRIMESTRE
Créditos ECTS: 6.0 Horas de trabajo presencial: 60
Porcentaje de presencialidad: 40.0% Horas de trabajo no presencial: 90
Plataforma virtual: UCO-Moodle

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: MORENO VIVIAN, CONRADO (Coordinador)
Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Área: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Ubicación del despacho: Edificio C6, primera planta, Campus de Rabanales
E-Mail: bb1movic@uco.es Teléfono: 957218588

Nombre: OLAYA ABRIL, ALFONSO
Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Área: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Ubicación del despacho: Edificio C6, primera planta, Campus de Rabanales
E-Mail: b22olaba@uco.es Teléfono: 957218318

Nombre: SÁEZ MELERO, LARA PALOMA
Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Área: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Ubicación del despacho: Edificio C6, primera planta, Campus de Rabanales
E-Mail: bb2samel@uco.es Teléfono: 957218318

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

El estudiante podrá matricularse de asignaturas optativas una vez que haya superados los 60 créditos de formación básica y, al menos, otros 60 créditos obligatorios.

Recomendaciones

Tener conocimientos básicos de biología y química (adquiridos durante los primeros cursos del Grado), tener interés por la materia impartida, tener capacidad de buscar y utilizar bibliografía y tener conocimientos básicos de inglés.

GUÍA DOCENTE

COMPETENCIAS

CB1	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
CB4	Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
CB8	Saber leer textos científicos en inglés.
CE1	Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos.
CE3	Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas.
CE9	Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos multicelulares así como comprender las bases moleculares de dichos procesos fisiológicos.
CE12	Tener una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de los tejidos y órganos, para así comprender cómo la complejidad de las interaccione.
CE15	Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.

OBJETIVOS

Proporcionar al alumno una visión general de la importancia de las radiaciones luminosas en los procesos bioquímicos y biológicos.
Conocer las bases moleculares de la interacción de la luz con la materia y de las reacciones fotoquímicas.
Conocer la diversidad de los sistemas fotorreceptores en los seres vivos y los mecanismos moleculares de la transducción de las señales luminosas.
Entender los fundamentos moleculares de la utilización de la luz como fuente de energía (fotosíntesis, translocación de protones en arqueobacterias halófilas) y como fuente de información para regular procesos biológicos (visión, fotomovimientos, ritmos circadianos, respuestas fotoperiodicas y fotomorfogénesis)
Conocer la importancia ambiental de las radiaciones ultravioleta y visibles y sus aplicaciones en biología molecular y celular, en biotecnología y en medicina.

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

30 h de contenidos teóricos impartidos por el profesor Conrado Moreno, en el horario establecido y con el siguiente programa:

Tema 1. LA LUZ Y LA RADIACIÓN SOLAR. Naturaleza ondulatoria y corpuscular de la luz. Fenómenos relacionados con la propagación de la luz: reflexión y refracción, dispersión, polarización, difracción. Energía de las radiaciones. Espectro electromagnético. Origen, distribución espectral y energía de la radiación solar. La energía solar en la biosfera. Tipos de luces artificiales empleadas en fotobiología. Medidas de la intensidad de la luz.

Tema 2. INTERACCIÓN DE LA LUZ CON LA MATERIA. Estructura atómica y molecular. Transiciones electrónicas promovidas por la absorción de luz. Estados singlete y triplete. Diagrama de Jablonski. Procesos de relajación: relajación térmica, fluorescencia, fluorescencia retardada y fosforescencia. Transferencia resonante de energía. Transferencia electrónica. Técnicas espectroscópicas de interés fotobiológico. Espectros de absorción y de acción.

Tema 3. FOTOQUÍMICA: FOTOSENSIBILIZADORES Y REACCIONES FOTODINÁMICAS. Leyes de la fotoquímica. Tipos de reacciones fotoquímicas de interés biológico. Fotosensibilizadores y reacciones

GUÍA DOCENTE

fotodinámicas. Dianas moleculares y celulares de los fotosensibilizadores. Aplicaciones de las reacciones de fotosensibilización. Especies reactivas de oxígeno y fotooxidaciones de las principales biomoléculas. Mecanismos de defensa frente al estrés oxidativo: prevención, enzimas antioxidantes, sustancias antioxidantes, reparación de daños oxidativos.

Tema 4. LA FOTOPERCEPCIÓN. Principales pigmentos fotoactivos: clorofilas, carotenoides, ficobilinas, flavinas, pterinas. Principales fotorreceptores en los sistemas biológicos: fotosistemas, rodopsinas, fitocromos, DNA fotoliasas y criptocromos, fototropinas, sensores LOV y BLUF, xantopsinas y otros fotorreceptores. La transducción de las señales luminosas. Aplicaciones de los fotorreceptores: optogenética.

Tema 5. LA LUZ COMO FUENTE DE ENERGÍA. Fotosíntesis oxigénica y anoxigénica. Arqueobacterias halófilas (halobacterias) y membrana púrpura. La bacteriorrodopsina y la translocación de protones en halobacterias. La halorrodopsina y las rodopsinas sensoriales de halobacterias.

Tema 6. LA LUZ COMO FUENTE DE INFORMACIÓN: VISIÓN. El ojo como órgano para la visión en color: conos, bastones, opsinas y retinal. Evolución de los fotorreceptores visuales. El ciclo visual y la fototransducción. Fotobiología de la retina y la córnea. La visión polarizada. Rodopsinas implicadas en procesos no visuales en animales.

Tema 7. LA LUZ COMO FUENTE DE INFORMACIÓN: FOTOMOVIMIENTOS. Fotomovimientos de microorganismos: fototaxis, fotocinesis y respuestas fotofóbicas. Fotodinesis y redistribución de cloroplastos. Fototropismos y fotomovimientos en plantas.

Tema 8. LA LUZ COMO FUENTE DE INFORMACIÓN: RITMOS CIRCADIANOS Y FOTOPERIODISMO. Ritmos circadianos: bases fisiológicas y moleculares del reloj circadiano en microorganismos, plantas y animales. Procesos metabólicos y celulares controlados por ritmos circadianos. Ritmos circadianos y salud. Fotoperiodismo y respuestas estacionales en plantas y animales.

Tema 9. LA LUZ COMO REGULADOR DEL DESARROLLO: FOTOMORFOGÉNESIS. Respuestas a la luz roja en plantas. Mecanismo de acción de los fitocromos. Transducción de la señal. Efectos fisiológicos y respuestas fotomorfogénicas.

Tema 10. FOTOBIOLOGÍA AMBIENTAL. Respuestas de los organismos a la irradiancia. Estrés por radiación visible: déficit y exceso de luz. Fotoprotección, fotoinhibición y fotooxidación. Estrés por radiación ultravioleta: efectos en los organismos y mecanismos de reparación de mutaciones. Contaminación fotoquímica.

Tema 11. EMISIÓN DE LUZ POR LOS ORGANISMOS: BIOLUMINISCENCIA. Bioluminiscencia en ecosistemas terrestres y acuáticos. Diversidad de organismos bioluminiscentes. Quimiobioluminiscencia: el sistema luciferina-luciferasa. Otras formas de emisión luminiscente en los seres vivos: fotoproteínas reguladas por calcio y proteínas fluorescentes. Aplicaciones de la bioluminiscencia en la visualización de procesos biológicos.

Tema 12. FOTOMEDICINA. Enfermedades causadas por las radiaciones luminosas. Fotodiagnóstico y fototerapia. Tipos de luces utilizadas en fotomedicina: lámparas UV, visible e infrarrojo, láser y LED (Light-emitting diode). Fotosensibilizadores en medicina: terapia fotodinámica. Ejemplos de fototerapia en distintas disciplinas médicas. Fotoinmunología.

2. Contenidos prácticos

Las actividades prácticas se llevarán a cabo en grupos que no superen los 25 alumnos y consistirán en la realización de prácticas de laboratorio (9h, en tres sesiones de 3 h), seminarios sobre medodologías, aplicaciones y otros aspectos relacionados con la asignatura (10 h, en cinco sesiones de 2 h), y tutorías grupales (8h, en ocho sesiones de 1h) para plantear, discutir y resolver cuestiones prácticas o complementarias a los contenidos teóricos, para resolver dudas y para realizar controles de seguimiento de la asignatura que permitirán comprobar si la materia impartida está siendo asimilada correctamente por los alumnos. La temática de las prácticas de laboratorio podrá variar en función del número de alumnos y la disponibilidad de material y laboratorios pero se pretende realizar una práctica sobre la fotoquímica de las flavinas, otra sobre bioluminiscencia y otra sobre efecto de radiaciones UV y reparación de mutaciones. Las prácticas de laboratorio serán impartidas por la profesora Lara P. Sáez, los seminarios serán supervisados por el profesor Alfonso Olaya, y las clases teóricas y el resto de actividades serán impartidas por el profesor Conrado Moreno.

GUÍA DOCENTE

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Educación de calidad
Energía asequible y no contaminante
Acción por el clima
Vida de ecosistemas terrestres

METODOLOGÍA

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial se decidirán en reuniones entre el profesorado y los alumnos interesados a fin de personalizar los posibles casos que se presenten. Esto será válido tanto para la metodología docente como para la evaluación. Además, se facilitará la asistencia al gupo GM y GP que mejor se adapte a sus necesidades. En el caso de alumnos con necesidades educativas especiales, el profesor se reunirá con los alumnos afectados para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso, siguiendo las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Grupo pequeño	Total
Actividades de evaluación	3	-	-	3
Laboratorio	-	-	9	9
Lección magistral	30	-	-	30
Seminario	-	10	-	10
Tutorías	-	8	-	8
Total horas:	***33***	***18***	***9***	***60***

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Análisis	5
Búsqueda de información	5
Consultas bibliográficas	10
Ejercicios	5
Estudio	60
Problemas	5
Total horas:	***90***

GUÍA DOCENTE

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Cuaderno de Prácticas
Presentaciones PowerPoint
Referencias Bibliográficas

Aclaraciones

Los contenidos teóricos trabajados en el gran grupo (GG) se expondrán mediante clases magistrales utilizando presentaciones de PowerPoint que se colgarán en la plataforma Moodle como manual de la asignatura. Para las prácticas de laboratorio se suministrarán protocolos que también se incluirán en la plataforma Moodle y los alumnos deberán realizar un Cuaderno de Prácticas con los resultados obtenidos y la discusión de los mismos. En las sesiones de tutorías se propondrán y resolverán ejercicios, problemas y cuestiones que también se pueden incluir como material en el aula virtual Moodle.

EVALUACIÓN

Competencias	Exposición oral	Exámenes	Informes/memorias de prácticas
CB1	X	X	X
CB4	X	X	X
CB8	X	X	X
CE1	X	X	X
CE12	X	X	X
CE15	X	X	X
CE3	X	X	X
CE9	X	X	X
Total (100%)	***25%***	***60%***	***15%***
Nota mínima (*)	***5***	***5***	***5***

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

GUÍA DOCENTE

Método de valoración de la asistencia:

Obligatoria

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Los conocimientos teóricos supondrán un 60% de la nota final (6 puntos) y se evaluarán mediante preguntas de respuesta corta (3 puntos) y preguntas de desarrollo (3 puntos). Al finalizar los principales bloque temáticos, en las sesiones de tutoría se realizarán controles con preguntas cortas. Se realizarán dos o tres controles, cuya nota se mantendrá para el examen final en todas las convocatorias. En dicho examen final se incluirán preguntas cortas correspondientes a cada uno de estos controles para los alumnos que no hayan superado los mismos o quieran subir nota, además de las preguntas de desarrollo. Por lo tanto, el examen final tendrá una puntuación máxima de 6 puntos (3 puntos en preguntas de desarrollo y 3 puntos en preguntas cortas). La realización de las prácticas de laboratorio y la presentación de la correspondiente memoria de prácticas se evaluará con un máximo de 1,5 puntos (15% de la nota final). Cada alumno tendrá que realizar y exponer un seminario sobre un tema relacionado con la asignatura, cuya duración será de unos 20-30 min incluyendo discusión. Esta actividad supondrá hasta un 25% de la nota final (2,5 puntos) de forma que la exposición será un 15% (1,5 puntos) y será evaluada por el profesor teniendo también en cuenta el interés y la participación del alumno en el conjunto de actividades de la asignatura y su asistencia a las clases, y el 10% restante (1 punto) será por autoevaluación. Para ello, cada alumno deberá resumir y presentar dicho seminario en forma de póster en tamaño A3 para exponerlo en una de las sesiones de tutorías que se dedicará a la discusión conjunta de todos los trabajos y que se evaluará por los propios alumnos con un máximo de 1 punto (10% de la nota final). Los alumnos repetidores tendrán la misma consideración que el resto de los alumnos, pero se les podrá mantener durante un curso académico las calificaciones en todas estas actividades complementarias.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Para las adaptaciones metodológicas y la evaluación de los alumnos a tiempo parcial y con necesidades educativas especiales se realizarán reuniones entre el profesorado y los alumnos interesados a fin de personalizar los posibles casos que se presenten.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Se regirán por las mismas normas y herramientas de evaluación que las restantes convocatorias.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Segun el Reglamento de la UCO

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

Material de clase, revisiones y artículos en revistas científicas especializadas.

2. Bibliografía complementaria

Revisiones y artículos científicos en revistas científicas especializadas.

GUÍA DOCENTE

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Actividades conjuntas: conferencias, seminarios, visitas...

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Laboratorio	Lección magistral	Seminario	Tutorías
1ª Quincena	0,0	0,0	8,0	0,0	1,0
2ª Quincena	0,0	0,0	8,0	0,0	2,0
3ª Quincena	0,0	6,0	5,0	0,0	2,0
4ª Quincena	0,0	3,0	5,0	5,0	0,0
5ª Quincena	0,0	0,0	4,0	5,0	3,0
7ª Quincena	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total horas:	***3,0***	***9,0***	***30,0***	***10,0***	***8,0***

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.