GUÍA DOCENTE

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **TOXICOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR**
Código: 101859
Plan de estudios: **GRADO DE BIOQUÍMICA** Curso: 3
Denominación del módulo al que pertenece: INTEGRACIÓN FISIOLÓGICA Y APLICACIONES DE LA BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA
Materia: TOXICOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR
Carácter: OBLIGATORIA 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: http://www3.uco.es/moodlemap/

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: ALHAMA CARMONA, JOSE (Coordinador)
Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Área: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa, C6, 2ª planta
E-Mail: bb2alcaj@uco.es Teléfono: 957218082

Nombre: CALZADO CANALE, MARCO ANTONIO
Departamento: BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA
Área: INMUNOLOGÍA
Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa, C6, 3ª planta
E-Mail: bq2cacam@uco.es Teléfono: 957213762

Nombre: MICHAN DOÑA, CARMEN MARIA
Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Área: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa, C6, 2ª planta
E-Mail: bb2midoc@uco.es Teléfono: 957218082

Nombre: ROMERO RUIZ, ANTONIO
Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Área: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa, C6, 2ª planta
E-Mail: b72rorua@uco.es Teléfono: 957218082

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Ninguna

GUÍA DOCENTE

COMPETENCIAS

CB1	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
CB4	Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
CB6	Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
CB7	Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
CB8	Saber leer textos científicos en inglés.
CE3	Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas.
CE5	Comprender los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de los enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.
CE7	Comprender la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética y epigenética entre individuos.
CE8	Comprender las bases bioquímicas y moleculares del plegamiento, modificación postraduccional, tráfico intracelular, localización subcelular y recambio de las proteínas celulares.
CE9	Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos multicelulares así como comprender las bases moleculares de dichos procesos fisiológicos.
CE10	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.
CE11	Tener una visión integrada del funcionamiento celular (incluyendo el metabolismo y la expresión génica), abarcando 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.
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.
CE24	Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.
CE25	Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bi.
CE28	Capacidad para transmitir información dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.

OBJETIVOS

Preparar al alumno en los aspectos bioquímicos y celulares de la Toxicología, haciendo especial énfasis en la Toxicología Ambiental y el desarrollo de fármacos

GUÍA DOCENTE

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

1 INTRODUCCION. Xenobióticos: compuestos orgánicos (contaminantes aéreos y laborales, aditivos alimentos, drogas abuso, plaguicidas, disolventes, hidrocarburos aromáticos policíclicos), toxinas (micotoxinas, vegetales), contaminantes inorgánicos.

2 CONCEPTOS BASICOS Y MECANISMOS DE TOXICIDAD. Disposición de xenobióticos. Absorción (estructura membranas, ionización, coeficiente de reparto, mecanismos y rutas de absorción -cutánea, pulmonar, intestinal-). Distribución (compartimentos, barreras, proteínas plasmáticas -tipos, consecuencias de la unión-). Acumulación. Excreción. Acción de xenobióticos en distintos órganos. Toxicología hepática, renal y pulmonar.

3 ESTRÉS OXIDATIVO. Biología del oxígeno y estrés oxidativo. Química del O2 y especies reactivas de O (O2.-, H2O2, HO., 1O2). Especies reactivas de N. Radicales orgánicos de O, peroxidación lipídica. Estado redox de los tioles. Ciclado redox, antioxidantes, enzimas antioxidativas.

4 TOXICOLOGIA GENETICA. Tipos de mutaciones y mecanismos de reparación del DNA. Agentes mutagénicos, carcinogénicos y teratogénicos. Ensayos para determinar alteraciones genéticas. Aspectos generales del cáncer. Carcinógenos humanos. Teratogénesis.

5 BIOTRANSFORMACION. Biotransformación: efectos, microsomas, oxidasas de función mixta. Reacciones de Fase I. Sistema citocromo P450 (componentes, estructura, mecanismo, isoenzimas, actividades). Flavín monooxigenasa y citocromo b5. Oxidaciones no microsomales. Cooxidaciones. Reducción. Reacciones hidrolíticas. Reacciones de Fase II. Esquema y tipos (glicosilación, sulfurilación, metilación, acetilación, conjugación con aminoácidos). Glutatión. GSH-transferasas (tipos, estructura, reacciones, especificidad). Destino de los conjugados con glutatión.

6 MODIFICACIÓN DE LA BIOTRANSFORMACION. Diferencias entre especies, estirpes e individuos. Factores nutricionales y fisiológicos. Inducción (receptores, ligandos). Receptores nucleares de hormonas (estructuras, mecanismos). Batería Ah (AhR, Arnt, mecanismo, inductores fisiológicos). Receptor CAR/RXR. Receptor PXR (sustratos/inductores de CYP3A, estructura, función). Receptores PPARs (beta-oxidación microsomal, proliferadores de peroxisomas, mecanismos). Regulación de GSTs. Interacción. Inhibición (plaguicidas y acetilcolinesterasa, fases de intoxicación, agentes nerviosos). Exposición habitual.

7 APLICACIONES A LA TOXICOLOGÍA AMBIENTAL. Bioindicadores, biomarcadores y sus tipos Efectos biológicos de los metales. Biomarcadores convencionales. Estudios en peces y bivalvos del litoral Suratlántico andaluz. Aproximaciones ómicas. Accidente de Aznalcóllar. El Estero de Domingo Rubio. Calidad ambiental del Entorno de Doñana.

8 TOXICIDAD CELULAR. Concepto de muerte celular programada. Apoptosis, necrosis y autofagia. Vías de señalización para la apoptosis. Métodos de estudio de la citotoxicidad in vitro e in vivo. Principios de farmatoxicología. Índice terapéutico de fármacos. Interacciones farmacológicas.

2. Contenidos prácticos

Se repartirán en 3 sesiones de Prácticas de Laboratorio (PL) y 7 sesiones de Prácticas de Aula (PA).

Prácticas de Laboratorio:

PL1: Evaluación del estrés oxidativo con biomarcadores bioquímicos convencionales.

PL2: Evaluación del estado redox en proteínas mediante separación electroforética y detección fluorimétrica.

PL3: Evaluación de citotoxicidad de compuestos mediante ensayos microbianos de letalidad.

Prácticas de Aula:

En las PA1, PA2, PA3 y PA4 se analizarán y discutirán los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio. Los resultados de todas las sesiones de prácticas serán recogidos en un único informe final que deberá presentar cada alumno de forma individual.

En la PA5, los alumnos aprenderán a obtener información científica para elaborar un informe o presentación, o diseñaran y elaborarán una página web sobre distintos temas relacionados con la asignatura. Para ello los alumnos se repartirán en grupos de 2-4 personas. Los trabajos finales elaborados serán presentados y debatidos de forma oral en la sesión de evaluación (PA6) correspondiente a Grupo Mediano.

GUÍA DOCENTE

La última Práctica de Aula (PA7) versará sobre el desarrollo de nuevos fármacos, incluyendo los ensayos de Preclínica Regulatoria previos a su autorización.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Salud y bienestar
Educación de calidad
Agua limpia y saneamiento
Energía asequible y no contaminante
Industria, innovación e infraestructura
Ciudades y comunidades sostenibles
Producción y consumo responsables
Acción por el clima
Vida submarina
Vida de ecosistemas terrestres

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

En el estudio de casos se incluye la preparación de informes, página web, seminarios, el análisis de documentos, debates, y el trabajo en grupo.

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

Las adaptaciones de la metodología didáctica para los alumnos a tiempo parcial se realizarán de acuerdo a la normativa del centro y atendiendo a las características de cada caso. En cualquier caso, se facilitará la asistencia del estudiante al grupo que mejor se adapte a sus necesidades.
Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas de esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera. Así, el profesor se reunirá con los alumnos afectados para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso particular, siguiendo las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de evaluación	3	6	9
Estudio de casos	-	12	12
Laboratorio	-	9	9
Lección magistral	30	-	30
Total horas:	***33***	***27***	***60***

GUÍA DOCENTE

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Búsqueda de información	5
Consultas bibliográficas	5
Ejercicios	10
Estudio	55
Trabajo de grupo	15
Total horas:	***90***

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Casos y supuestos prácticos - *http://www3.uco.es/moodlemap/*
Cuaderno de Prácticas - *http://www3.uco.es/moodlemap/*
Manual de la asignatura - *http://www3.uco.es/moodlemap/*
Presentaciones PowerPoint - *http://www3.uco.es/moodlemap/*
Referencias Bibliográficas - *http://www3.uco.es/moodlemap/*

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas
CB1	X	X	
CB4	X	X	X
CB6		X	
CB7		X	
CB8	X	X	X
CE10	X	X	X
CE11	X	X	X
CE12	X	X	X
CE24	X	X	X
CE25	X	X	X
CE28	X	X	X
CE3	X	X	X
CE5		X	X
CE7		X	X

GUÍA DOCENTE

Competencias	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas
CE8	X	X	X
CE9	X	X	X
Total (100%)	***55%***	***30%***	***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.

Valora la asistencia en la calificación final:

No

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

La asistencia a las sesiones de prácticas es obligatoria.

El curso carece de otras actividades obligatorias y para aprobar un alumno debe alcanzar 50 PUNTOS DEL TOTAL DE 100. La nota final estará compuesta por los siguientes sumandos:

- Examen Final hasta 55 puntos.
- Evaluación de las sesiones de Prácticas. Elaboración y discusión de los informes, página web, presentaciones y seminarios, correspondientes a los casos prácticos, total hasta 30 puntos.
- Participación en las Clases de Teoría y respuesta a preguntas cortas hasta 15 puntos.

Las calificaciones parciales de los instrumentos de evaluación continua (evaluación de las sesiones prácticas y respuestas a preguntas cortas) se mantendrán durante un curso académico.

Para los alumnos repetidores, la evaluación se realizará del mismo modo que para los alumnos de nueva matrícula. Esto supone que tienen que repetir la asignatura con todas sus actividades.

Los profesores pueden decidir examinar a determinados estudiantes de forma exclusivamente oral e, incluso, realizar un segundo examen oral para confirmar los resultados de los exámenes escritos, cuando existan sospechas fundadas de fraude.

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

Las adaptaciones de la evaluación para los alumnos a tiempo parcial se realizarán de acuerdo con la normativa del Centro y atendiendo a las características de cada caso. En todo caso, se facilitará la asistencia del estudiante al grupo que mejor se adapte a sus necesidades.

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas de esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera. Así, el profesor se reunirá con los alumnos afectados para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso particular, siguiendo las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

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

En la convocatoria extraordinaria se mantienen las calificaciones parciales de los instrumentos de evaluación continua del presente curso (evaluación de las sesiones prácticas y respuestas a preguntas cortas). En la

GUÍA DOCENTE

convocatoria extraordinaria de finalización de estudios se conservarán aquellas calificaciones obtenidas por el estudiante en las pruebas de evaluación continua que figuran específicamente en la guía docente del curso académico anterior.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Según el artículo 80.3 del Reglamento de Régimen Académico.

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

- Klaassen, C.D., Watkins III, J.B. (2021) Casarett & Doull´s Essentials of Toxicology, 4th ed, McGraw Hill.
- Hodgson, E. (2010) A Textbook of Modern Toxicology, 4ª ed, Wiley.
- Timbrell, J.A. (2009) Principles of Biochemical Toxicology, 4ª ed, Informa Healthcare.
- Lu, F.C., Kacew, C. (2009) Lu´s Basic Toxicology: Fundamentals, Targets Organs and Risk Assessment. Informa Healthacare.
- Smart, R.C., Hodgson, E. (2018) Molecular and Biochemical Toxicology, 5th ed. Wiley.
- Proudlock, R. (2016) Genetic Tocicology Testing, A Laboratory Manual. Academic Press.

2. Bibliografía complementaria

- Newman, M.C. (2009) Fundamentals of Ecotoxicology, 3ª ed, CRC Press
- Repetto Jiménez, M., Repetto Kuhn, G (2009) Toxicología Fundamental, 4ª ed, Diaz de Santos.
- Smart, R.C., Hodgson, E. (2008) Molecular and Biochemical Toxicology, 4ª ed, Wiley.

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Realización de actividades

Aclaraciones

Todos los profesores integrantes del equipo docente de la asignatura han realizado tareas de coordinación tanto internas como con otras asignaturas para evitar solapamiento de contenidos y una distribución razonable en el tiempo de las actividades a realizar por los alumnos. En este sentido, los contenidos de la asignatura TOXICOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR se han coordinado con los de las asigntaturas de FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA y FUNDAMENTOS DE GENÉTICA del primer curso del Grado de Bioquímica, y con la asignatura de BIOQUÍMICA AMBIENTAL Y BIOTECNOLOGÍA de tercer curso del Grado.

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Estudio de casos	Laboratorio	Lección magistral
1ª Quincena	0,0	0,0	3,0	4,0
2ª Quincena	0,0	2,0	3,0	4,0
3ª Quincena	0,0	2,0	3,0	4,0

GUÍA DOCENTE

Periodo	Actividades de evaluación	Estudio de casos	Laboratorio	Lección magistral
4ª Quincena	3,0	2,0	0,0	4,0
5ª Quincena	0,0	3,0	0,0	4,0
6ª Quincena	0,0	0,0	0,0	4,0
7ª Quincena	3,0	0,0	0,0	3,0
8ª Quincena	3,0	3,0	0,0	3,0
Total horas:	***9,0***	***12,0***	***9,0***	***30,0***

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.