

GUÍA DOCENTE

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación:	BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL Y BIORREMEDIACIÓN	
Código:	103090	
Plan de estudios:	MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGÍA	Curso: 1
Créditos ECTS:	4.0	Horas de trabajo presencial: 30
Porcentaje de presencialidad:	30.0%	Horas de trabajo no presencial: 70
Plataforma virtual:	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: LUQUE ALMAGRO, VICTOR MANUEL
Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Área: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa, C6, 1ª planta
E-Mail: b42lualv@uco.es
Teléfono: 957218318

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: OLAYA ABRIL, ALFONSO
Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Área: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa, C6, 1ª planta
E-Mail: b22olaba@uco.es
Teléfono: 957218318

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

NINGUNA

Recomendaciones

Licenciaturas de Veterinaria, Medicina, Biología, Bioquímica, Química, Farmacia, Ingeniero Agrónomo, Ingeniero de Montes, etc

GUÍA DOCENTE

COMPETENCIAS

- 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.
- 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
- CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- 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
- CE1 Sentirse comprometido con la Biotecnología para mejorar el bienestar (salud, economía, medioambiente) de la Sociedad
- CE10 Sentirse comprometido con la investigación como herramienta para fomentar los avances biotecnológicos que contribuyan al bienestar de las personas y la sostenibilidad de su entorno.
- CE13 Capacidad de integrar conocimientos básicos y biotecnológicos, aplicaciones, servicios y sistemas con carácter generalista para su aplicación en el ámbito industrial en un entorno de gestión medioambiental sostenible.
- CE14 Conocimiento de las sinergias e integración de las metodologías moleculares, genómicas y proteómicas en la identificación de biomarcadores moleculares para la monitorización de la calidad ambiental y sus efectos sobre los seres vivos.
- CE2 Comprensión sistemática y dominio de las habilidades, métodos de investigación y técnicas relacionados con la Biotecnología.
- CE3 Capacidad de interpretar y comprender textos científicos y técnicos especializados en el área de la Biotecnología.
- CE4 Saber utilizar y valorar las fuentes de información, herramientas informáticas y recursos electrónicos para la elección y uso de las diferentes aproximaciones metodológicas en Biotecnología.
- CE5 Poseer formación científica avanzada, multidisciplinar e integradora en el área de la Biotecnología, orientada a la investigación básica y aplicada y al desarrollo de productos, bienes y servicios en base a la manipulación selectiva y programada de los procesos celulares y biomoleculares.
- CE6 Entender las principales teorías sobre el conocimiento científico en el área de la Biotecnología así como las repercusiones profesionales, sociales y éticas de dicha investigación
- CE7 Capacidad de comunicar de manera eficaz los avances dentro del ámbito de la Biotecnología, así como sus implicaciones éticas y sociales, tanto a expertos como a un público no especializado.
- CE8 Capacidad para aplicar los principios de la Biotecnología y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de los reglamentos que se les aplican.
- CE9 Adquirir conocimientos generales sobre las técnicas básicas para la selección y mejora biotecnológicos de microorganismos, plantas, y animales o enzimas obtenidos de ellos.
- CG1 Ser capaz de comprender y aplicar los modelos y métodos avanzados de análisis cualitativo y cuantitativo en el área de la materia correspondiente.
- CG2 Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión
- CG3 Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas.
- CG4 Saber identificar preguntas de investigación y darles respuesta mediante el desarrollo de un proyecto de investigación

GUÍA DOCENTE

CG5	Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento
CG6	Saber analizar e interpretar los resultados obtenidos con el objeto de obtener conclusiones biológicas relevantes a partir de los mismos.
CG7	Poseer una base formativa sólida tanto para iniciar una carrera investigadora a través de la realización del Doctorado como para desarrollar tareas profesionales especializadas en el ámbito de la Biotecnología que no requieran del título de Doctor.
CG8	Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión
CT1	Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, y desarrollar un proyecto integral de investigación, con suficiente solvencia técnica y seriedad académica.
CT2	Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento
CT3	Poseer las siguientes capacidades y habilidades: análisis y síntesis, organización y planificación, comunicación oral y escrita, resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, razonamiento crítico, aprendizaje autónomo, creatividad, capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información.
CT4	Actuar profesionalmente desde el respeto y la promoción de los derechos humanos, los principios de accesibilidad universal de las personas con discapacidad, el respeto a los derechos fundamentales de igualdad y de acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y valores democráticos.

OBJETIVOS

Conocer los principales contaminantes ambientales, su absorción y distribución, y sus efectos sobre los seres vivos de distintos niveles, desde microorganismos a animales superiores.

Comprender el uso de microorganismos para la bioeliminación de contaminantes, centrándose en algunos ejemplos en los que tienen experiencia los profesores participantes.

Familiarizarse con los principales biomarcadores moleculares usados de forma convencional para la monitorización de la contaminación, y conocer las aproximaciones de búsqueda masiva de nuevos biomarcadores no sesgados y comprensión de los mecanismos moleculares de toxicidad por técnicas "ómicas".

Análisis masivo de datos en organismos expuestos a contaminantes y seguimiento integral de los ecosistemas mediante metodologías derivadas de la nueva Biología de Sistemas.

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

1. Introducción a la Biotecnología Ambiental. La situación ambiental actual. Ciclos biogeoquímicos y problemas ambientales derivados. Definición y tipos de Biotecnología Ambiental. Estrategias biotecnológicas para la prevención de la contaminación.

2. Evaluación de la contaminación ambiental. Tóxicos Ambientales más comunes. Bioindicadores y Biomarcadores. Biotransformación en animales y plantas. Estudios convencionales de contaminación vs Tecnologías ómicas. Aplicación al estudio del litoral andaluz, el accidente de Aznalcóllar y el Entorno de Doñana. Análisis masivo de los efectos biológicos de los contaminantes. Electroforesis 2-DE vs Proteómica de segunda generación. Estudios con 2D-DIGE en cangrejos de Doñana y su Entorno. Estudios mediante iTRAQ en ratones. Proteómica rédox aplicada a estudios ambientales. Aplicación de técnicas metaómicas para evaluar los efectos de los contaminantes.

3. Biodegradación y Biorremediación. Conceptos generales. Tipos de Biorremediación. Fitorremediación. Biorremediación microbiana. La Biorremediación en la era post-genómica.

GUÍA DOCENTE

2. Contenidos prácticos

1. Interacción entre el metabolismo del cianuro y del cianato en *Pseudomonas pseudoalcaligenes* CECT5344. Estudio comparativo del efecto del cianuro en la asimilación de cianato en las estirpes silvestre y mutante CynF afectada en la asimilación de cianato. Análisis de la actividad cianasa en la estirpe silvestre y un mutante NitA afectado en la asimilación de cianuro.

2. Detección proteómica de tioles sensibles a oxidantes como biomarcador de estrés oxidativo y/o contaminación ambiental. Estado redox de las proteínas. Uso de la electroforesis uni- (1-DE) y/o bi-dimensional (2-DE) para evaluar el estado redox de las proteínas. Detección fluorescente en proteínas de tioles reducidos y oxidados, y de proteínas tras su tinción con Sypro Ruby. Digitalización de los geles y análisis de imagen. Análisis, interpretación y discusión de los resultados.

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

Este curso es intensivo y tiene lugar durante dos semanas. Los alumnos que tengan consideración oficial de "a tiempo parcial" deben asistir, al menos, al **60% de las clases teóricas**, al **75% de las de laboratorio**, y exponer de forma oral un seminario relacionado con los contenidos del curso.

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	Total
Laboratorio	12
Lección magistral	16
Seminario	2
Total horas:	30

GUÍA DOCENTE

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Búsqueda de información	15
Consultas bibliográficas	15
Estudio	40
Total horas:	70

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Dossier de documentación - www3.uco.es/moodlemap/

EVALUACIÓN

Instrumentos	Porcentaje
Asistencia (lista de control)	10%
Informes/memorias de prácticas	60%
Seminarios	30%

Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Curso vigente

Aclaraciones:

Este curso es intensivo y tiene lugar durante dos semanas. **Alumnos que tengan consideración oficial de "a tiempo parcial"** deben asistir, al menos, al **60% de las clases teóricas**, al **75% de las de laboratorio**, y exponer de forma oral un seminario relacionado con los contenidos del curso.

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:

GUÍA DOCENTE

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

Castillo Rodríguez F, Roldán Ruiz, MD, Blasco Pla R, Huertas Romera MJ, Caballero Domínguez FJ, Moreno-Vivián C, Martínez Luque-Romero M (2005). *Biología Ambiental*. Editorial Tébar, Madrid, 614 pp.
 Corrales F y Calvete JJ editores (2014). *Manual de Proteómica*, Sociedad Española de Proteómica, Madrid, 701 pp
 Timbrell J (2008). *Principles of Biochemical Toxicology* (4 ed). CRC Press, 207 pp.

2. Bibliografía complementaria

Vioque-Fernández A, Alves de Almeida E, López-Barea J (2009). *Sci Total Environ*, 407: 1784-1797
 Gates AJ, Luque-Almagro VM, Goddard AD, Ferguson SJ, Roldán MD, Richardson DJ (2011). *Biochem J*. 435(3): 743-53.
 Abril N, Ruiz-Laguna J, Osuna-Jiménez I, Vioque-Fernández A, Fernández-Cisnal R, Chicano-Galvez E, Alhama J, López-Barea J, Pueyo C (2011). *J Toxicol Environ Health A*, 74: 1-19.
 Luque-Almagro VM, Blasco R, Martínez-Luque M, Moreno-Vivián C, Castillo F, Roldán MD (2011). *Biochem Soc Transact*. 39(1):269-74.
 Estepa J, Luque-Almagro VM, Manso I, Escribano MP, Martínez-Luque M, Castillo F, Moreno-Vivián C, Roldán MD (2012). *Environ Microbiol Rep*. 4(3):326-34.
 Luque-Almagro VM, Lyall VJ, Ferguson SJ, Roldán MD, Richardson DJ, Gates AJ (2013). *J Biol Chem*. 288(41): 29692-702.
 García-Sevillano MA, García-Barrera T, Navarro F, Abril N, Pueyo C, López-Barea J, Gómez-Ariza JL (2014). *Environ Sci Technol*, 48: 7747-7755.
 García-Sevillano MA, García-Barrera T, Abril N, Pueyo C, López-Barea J, Gómez-Ariza JL (2014). *J Proteomics*, 104: 4-23
 Jebali J, Chicano-Gálvez E, Fernández-Cisnal R, Banni M, Chouba L, Boussetta H, López-Barea J, Alhama J (2014). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 108: 47-58.
 Abril N, Ruiz-Laguna J, García-Sevillano MA, Mata AM, Gómez-Ariza JL, Pueyo C (2014). *Environ Sci Technol*, 48: 2183-292.
 Wibberg D, Luque-Almagro VM, Igeño MI, Bremges A, Roldán MD, Merchán F, Sáez LP, Guijo MI, Manso MI, Macías D, Cabello P, Becerra G, Ibáñez MI, Carmona MI, Escribano MM, Castillo F, Sczyrba A, Moreno-Vivián C, Blasco R, Pühler A, Schlüter A (2014). *J Biotechnol*. 175:67-8.
 Fernández-Cisnal R, Alhama J, Abril N, Pueyo C, López-Barea J (2014). *Sci Total Environ* 490: 121-133.
 García-Sevillano MA, Abril N, Fernández-Cisnal R, García-Barrera T, Pueyo C, López-Barea J, Gómez-Ariza JL (2015). *Metabolomics* 11:1432-1450.
 Manso I, Ibáñez MI, de la Peña Moreno F, Sáez LP, Luque-Almagro VM, Castillo F, Roldán MD, Prieto MA, Moreno-Vivián C (2015). *Microb Cell Fact*, 14:77.
 Abril N, Chicano-Galvez E, Michan C, Pueyo C, López-Barea J (2015). *Sci Total Environ*, 523:16-27.
 Ghedira J, Chicano-Gálvez E, Fernández-Cisnal R, Jebali J, Banni M, Chouba L, Boussetta H, López-Barea J, Alhama J (2016). *Sci Tot Environ* 541:109-118.
 Alhama Carmona J, Michán Doña C, López-Barea J (2017) In: "Environmental Problems in Marine Biology: Methodological Aspects and Applications" (T García Barrera & JL Gómez Ariza eds.) CRC Press, ISBN: 978-1-4822-6450-0, pp. 150-171.
 Alhama J, Fuentes-Almagro CA, Abril N, Michán C (2018) *Sci Total Environ* 636:656-669.
 Michán C, Chicano-Gálvez E, Fuentes-Almagro CA, Alhama J (2019) *Environ Poll* 252:427-439.
 Bejaoui S, Michán C, Telahigue K, Nechi S, el Cafsi M, Soudani N, Blasco J, Costa PM, Alhama J (2020) 159: 105000.
 Michán C, Blasco J, Alhama J (2021) *MBT* 0(0):1-16.
 Amil-Ruiz F, Herruzo-Ruiz A, Fuentes-Almagro C, Baena-Angulo C, Jiménez-Pastor JM, Blasco J, Alhama J, Michán C (2021) *Genomics* 113:1543-1553.
 Herruzo-Ruiz AM, Fuentes-Almagro CA, Jiménez-Pastor JM, Pérez-Rosa VM, Blasco J, Michán C, Alhama J

GUÍA DOCENTE

(2021) EMI, 23(8), 4706-4725.

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.