



## PROPUESTA DE UNIFICACIÓN DE PROGRAMAS US-UMA

### 1. INFORMACIÓN GENERAL/DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

**Asignatura:** Biotecnología Medioambiental

**Titulación:** Grado en Bioquímica, mención en Biotecnología

**Nº de Créditos:** 6

**Carácter o tipo de asignatura:** Optativa (Obligatoria de mención)

**Departamentos:** Microbiología, Ecología, Bioquímica

### 2. COMPETENCIAS: Transversales/genéricas y específicas

- Competencias básicas
- 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.
  
- Competencias generales
- CG1.- Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de 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 en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en las áreas de investigación y docencia, y de actividades biosanitarias, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método científico.
- CG3.- Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.
- CG4.- Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado.
- CG5.- Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.
  
- Competencias transversales
- CT1.- Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CT2.- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad

compartida.

- CT3.- Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.
- CT4.- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CT5.- Saber aplicar los principios del método científico.
- CT6.- Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
- CT7.- Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- CT8.- Saber leer textos científicos en inglés.
- CT9.- Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.
- CT10.- Fomentar el espíritu emprendedor.
- CT11.- Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

•

• Competencias específicas

- CE1.- Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos.
- CE2.- Conocer y entender las diferencias entre células procariotas y eucariotas, así como la estructura y función de los distintos tipos celulares (en organismos multicelulares) y de sus orgánulos subcelulares.
- CE3.- Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas.
- CE4.- Comprender los principios que determinan la estructura de las macromoléculas biológicas (incluyendo proteínas y ácidos nucleicos), así como de los complejos supramoleculares biológicos, y ser capaz de explicar las relaciones entre la estructura y la función.
- 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.
- CE6.- Comprender la estructura de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales.
- 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, con especial énfasis en la especie humana, 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, con especial énfasis en la especie humana.
- CE11.- 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 interacciones moleculares determina el fenotipo de los organismos vivos, con un énfasis especial en el organismo humano.
- CE13.- Conocer y entender los cambios bioquímicos, moleculares y genéticos que ocurren en diversas patologías humanas, y saber explicar los mecanismos



- moleculares implicados en estos cambios.
- 1CE14.- Comprender y conocer los fundamentos de la inmunología celular y molecular.
  - CE15.- Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biotecnologías Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.
  - CE16.- Conocer los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales e instrumentación utilizados en Bioquímica y Biología Molecular, con énfasis en las técnicas de aislamiento y caracterización de macromoléculas biológicas.
  - CE17.- Conocer los principales métodos para el ensayo de la actividad biológica de los componentes celulares, en especial de los enzimas, tanto "in vitro" como "in vivo".
  - CE18.- Conocer las técnicas básicas de cultivos celulares (con énfasis en las células animales), así como las de procesamiento de células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares.
  - CE19.- Conocer cómo se determinan en el laboratorio clínico los marcadores genéticos, moleculares y bioquímicos asociados a las diferentes patologías, y ser capaz de evaluar de forma crítica cómo pueden usarse en el diagnóstico y en el pronóstico de las enfermedades.
  - CE20.- Conocer los principios de manipulación de los ácidos nucleicos, así como las principales técnicas que permiten el estudio de la expresión y función de los genes.
  - CE21.- Poseer las habilidades "cuantitativas" para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.
  - CE22.- Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.
  - CE23.- Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular.
  - 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.
  - CE26.- Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.
  - CE27.- Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales.
  - CE28.- Tener capacidad para transmitir información dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.
  - CE29.- Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, de interpretar críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.
  - CE33.- Integrar bien los fundamentos de las ciencias de la vida y las ciencias de la ingeniería en el desarrollo de productos y aplicaciones.
  - CE34.- Conocer bien las actuaciones básicas para la minimización del impacto ambiental en la producción biotecnológica.

### 3. CONTENIDOS (Temario)

#### BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN

- 1.1. Aspectos generales de biotecnología medioambiental.
- 1.2. Ecología y medio ambiente.



- 1.3. Flujos de materia y energía en el ecosistema.
- 1.4. Ciclos biogeoquímicos.

#### BLOQUE 2: CONTAMINACIÓN Y CALIDAD DEL MEDIO

- 2.1. Contaminación.
- 2.2. Toxicidad.
- 2.3. Contaminación del agua.

#### BLOQUE 3: BIODEGRADACIÓN Y BIORREMEDIACIÓN

- 3.1. Biodegradación y biorremediación.
- 3.2. Metales y biorremediación.

#### BLOQUE 4: TECNOLOGÍAS DE BIORREMEDIACIÓN

- 4.1. Comunidades microbianas
- 4.2. Tecnologías de biorremediación “in situ” y en fase sólida.
- 4.3. Tecnologías de biorremediación “ex situ” y biorreactores.
- 4.4. Tecnologías de potabilización de aguas.
- 4.5. Fitorremediación.
- 4.6. Sistema convencional de tratamiento de aguas residuales urbanas.
- 4.7. Sistemas no convencionales de tratamientos de aguas residuales.

#### BLOQUE 5: OTROS USOS DE BIOTECNOLOGÍA MEDIOAMBIENTAL.

- 5.1. Agrobiotecnología.
- 5.2. Biotecnología y energía.

#### BLOQUE 6: PRÁCTICAS

- 6.1 Prácticas de laboratorio y elaboración de informes.
- 6.2. Visitas de campo a centros de interés.

#### BLOQUE 7: SEMINARIOS

### 4. ACTIVIDADES FORMATIVAS (Metodología docente)

CLASES MAGISTRALES (Bloques 1-5).

CLASES PRÁCTICAS DE LABORATORIO, SEGUIMIENTO DE PROTOCOLOS, ELABORACIÓN DE INFORMES Y VISITAS A CENTROS DE INTERÉS (Bloque 6).

SEMINARIOS ELABORADOS POR ESTUDIANTES (Bloque 7).

### 5. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen teórico (Bloques 1-5): 60% nota final

Prácticas (Bloque 6): 10-25% nota final

Seminarios (Bloque 7): 15-30% nota final

### 6. BIBLIOGRAFIA

General:

- ATLAS, R.M. y R. BARTHA. 2002. Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental, 4ª ed.



- Pearson Education/ Addison Wesley. (Traducción de la 4ª ed. inglesa, 1998)
- BITTON, G. 1994. Wastewater Microbiology. John Wiley and Sons.
  - CASTILLO, F. 2005. Biotecnología Ambiental. Tébar.
  - EVANS, G.M. Y FURLONG, J.C. 2003. Environmental Biotechnology: Theory and Application. John Wiley and Sons.
  - HENRY, J.G. y HEINKE, G.W. 1999. Ingeniería Ambiental, 2ª ed. Prentice Hall.
  - HURST, C.J. y otros. 1997. Manual of Environmental Microbiology. ASM.
  - Lilia A. Albert. 1998. 2a ed., Curso básico de toxicología ambiental / [editora].
  - McFETERS, G.A. 1990. Drinking Water Microbiology. Springer Verlag.
  - MITCHELL, R. 1992. Environmental Microbiology. Wiley-Liss.
  - MUDRACK, K. y S. KUNST. 1986. Biology of sewage treatment and water pollution control. Ellis Horwood Ltd.
  - PEPPER, I.L. Y GERBA, C.P. 2005. Environmental Microbiology. A laboratory Manual. Elsevier Academic Press.
  - RITTMANN, B.E. Y MCCARTY, P.L. 2001. Environmental Biotechnology: Principles and Applications. McGraw-Hill.
  - STERRITT, R.M. y LESTER, J.N. 1988. Microbiology for Environmental and Public Health Engineers. E & F N Spon.

Específica :

Revistas

Applied and Environmental Microbiology

Bioresource Technology

Biodegradation

Phytoremediation

Restoration Ecology