

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Biotecnológico	Metodologías Bioanalíticas Avanzadas	3º	5º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Alegría Carrasco Pancorbo 			Dpto. Química Analítica, Planta Principal (Bloque Química General), Facultad de Ciencias. Despacho nº 12. Correo electrónico: alegriac@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Lunes.- 11:30-13:30 h Martes.- 16:30-18:30 h Miércoles.- 16:30-18:30 h (http://quimicaanalitica.ugr.es/)		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Bioquímica			-		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> Tener conocimientos básicos de Química General y Fundamentos de Bioquímica 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Espectrometrías moleculares avanzadas: Resonancia Magnética Nuclear y Espectrometría de Masas. Aplicaciones en					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>!)

screening de biomarcadores. Espectrometrías atómicas: Espectroscopía de Absorción Atómica, ICP e ICP-MS. Aplicaciones en metalómica. Separaciones instrumentales de alta resolución: CG, HPLC y Electroforesis capilar. Técnicas acopladas. Aplicaciones a biomoléculas. Sensores y Biosensores. Tipos. Electroquímicos y ópticos. Sensores comerciales.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Básicas y 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
- 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

Transversales:

- CT1 - Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
- CT2 - Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida
- 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



Específicas:

- CE01 - Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos
- 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
- 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
- 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

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- El objetivo general es introducir al estudiante de Grado en los conocimientos y proporcionarle las capacidades relacionadas con la aplicación de diferentes técnicas bioanalíticas avanzadas (cromatografía de gases, cromatografía líquida y/o electroforesis capilar acopladas a espectrometría de masas, resonancia magnética nuclear, espectroscopía de absorción/emisión atómica, técnicas con sistemas de atomización de plasma, y sensores y biosensores) a sistemas biológicos y a la resolución de problemáticas dentro del campo de las "ómicas" y otros problemas bioanalíticos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1.** Introducción a la Bioanalítica: Definición de Bioanalítica. Diversidad de problemas bioanalíticos en el mundo actual. Definición de biomarcador. Metodología general en el análisis de muestras biológicas. Introducción al concepto de Metabolómica. Aproximaciones metabolómicas. Muestras biológicas: Tipos, composición y consideraciones generales acerca de obtención, conservación y procesado de las mismas.
- **Tema 2.** Tratamiento de muestra en análisis metabolómico: Selección del material biológico. Almacenamiento de muestra y otros aspectos preliminares. Muestreo e interrupción del metabolismo. Extracción de metabolitos: extracción líquido-líquido; extracción en fase sólida; microextracción en fase sólida; extracción sólido-líquido.
- **Tema 3.** Técnicas de análisis en metabolómica I: Cromatografía de gases: Introducción, fundamentos, detectores y acoplamiento a espectrometría de masas. Cromatografía líquida: Introducción, fundamentos, comparación con cromatografía de gases, detectores, acoplamiento a espectrometría de masas. Electroforesis capilar: Introducción, fundamentos, detectores, acoplamiento a espectrometría de masas. Aplicaciones de las técnicas estudiadas en metabolómica.
- **Tema 4.** Técnicas de análisis en metabolómica II: Espectrometría de masas: Introducción, fundamentos, tipos de fuentes de ionización, tipos de analizadores e interpretación de datos de espectrometría de masas. Aplicaciones y ejemplos. Introducción a Resonancia magnética nuclear.



- **Tema 5.** Otras herramientas analíticas aplicadas al análisis de muestras biológicas: Análisis de metales: Espectroscopía de absorción atómica, de emisión atómica y técnicas con sistemas de atomización de plasma. Aplicaciones y ejemplos. Introducción a los sensores (bio)químicos: Fundamento, clasificación y ejemplos.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- Tratamiento de muestras biológicas.
- Análisis de muestras biológicas mediante técnicas separativas.
- Interpretación de datos de espectrometría de masas y resonancia magnética nuclear.
- Procesamiento de datos en metabolómica.
- Utilización de bases de datos y software/s específicos en metabolómica.
- Estudio de aplicaciones que impliquen la determinación de metales por espectroscopía de absorción/emisión atómica y el análisis de muestras de interés biológico mediante sensores químicos.
- Selección de los supuestos prácticos de los que se ocupará cada subgrupo en sus sesiones de laboratorio (elaboración de los protocolos que recojan todo el trabajo experimental a realizar)

Prácticas de Laboratorio

Determinación de metabolitos de interés en extractos de alimentos y/o fluidos biológicos mediante técnicas separativas acopladas a potentes sistemas de detección

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Principles and practice of bioanalysis. 2ª ed. R. F. Venn (editor). CRC Press. Taylor & Francis group. New York, 2008
- Principios de análisis instrumental. D.A. Skoog, F.J. Holler y T.A. Nieman. McGraw-Hill/Interamericana. Madrid, 2001.
- Metabolome analysis: An introduction, G. Silas, Research and Markets, 2009.
- Bioanalytical Chemistry. S. R. Mikkelsen and E. Cortón. Wiley-Interscience. John Wiley & Sons, 2004
- The Handbook of Metabonomics and Metabolomics. J. C. Lindon, J. K. Nicholson y E. Holmes ed., Ed. Elsevier. 2010
- Toma y tratamiento de muestras. C. Cámara (Ed.). Editorial Síntesis, 2009.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Técnicas Instrumentales en Farmacia y Ciencias de la Salud, O. Valls, B. del Castillo, Ediciones Piro, 2005.
- Fundamentos y Técnicas de Análisis Bioquímico. Principios de Análisis Instrumental, M.C. D'Ocon Davaza, M.J. García García-Saavedra, J.C. Vicene García, Paraninfo, Madrid, 2006
- Metabolomics: Metabolites, Metabonomics, and Analytical Technologies (Hardcover). J.S. Knapp y W.L. Cabrera, Nova Publishers 2010.
- Chemical sensors and biosensors. B.R. Eggins, John Wiley & Sons, 2002.
- Espectroscopía atómica electrotérmica analítica. A. J. Aller. Univ. León. Secretariado de public. 2003

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.metabolomicssociety.org/tutorials>



<http://www.thermo.com/com/cda/article/general/1,,20594,00.html#top>
<http://www.genome.jp/ligand/>
<http://www.foodbs.org/foodb>
<http://www.drugbank.ca/>
<http://www.hmdb.ca/>
<http://www.pathmetrics.com/>
<http://pht.tu-bs.de/PHT/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral (clases teóricas-expositivas)
- Prácticas de laboratorio
- Seminarios y talleres
- Orientación y seguimiento de trabajos en grupo y/o individuales
- Actividades no presenciales de aprendizaje que implicarán el estudio de la materia, el análisis de documentos, la elaboración de memorias, etc.

	ACTIVIDAD FORMATIVA	COMPETENCIAS*	HORAS
Presenciales	Clases de teoría, problemas y casos prácticos. Clases magistrales con soporte de TIC, complementadas con discusiones con los estudiantes, donde se explican los conceptos básicos de la materia y se aplican dichos conocimientos a la solución de problemas y de casos prácticos	CE01, CE16, CE19, CT1, CT4, CT6	30
	Clases prácticas de laboratorio y/o de sala de ordenadores. Utilización del instrumental del laboratorio y/o de ordenadores con protocolos experimentales e/o informáticos para el análisis de problemas prácticos.	CE19, CE21, CE22, CT1, CT2, CT4, CT5, CT6, CT7	6
	Seminarios y/o exposición de trabajos. Clases reducidas en las que los estudiantes presentan y discuten problemas prácticos y/u otros temas relevantes	CE01, CE16, CE19, CE21, CE22, CT1, CT2, CT4, CT5, CT6, CT7	18
	Tutorías individuales y/o en grupos reducidos. Sesiones concertadas para resolver dudas y mantener discusiones sobre aspectos específicos de las materias	CE01, CE16, CE19, CE21, CE22, CT1, CT2, CT4, CT5, CT6, CT7	3
	Evaluación	(Especificadas en sistemas de evaluación)	3
No presenciales	Estudio y trabajo autónomo del estudiante. Búsqueda de documentación; reflexión y profundización en los conocimientos mediante la bibliografía recomendada; resolución de problemas y casos prácticos; preparación de trabajos dirigidos; prácticas autónomas de ordenador; realización de esquemas, mapas conceptuales y resúmenes; estudio y asimilación de los conceptos básicos de las materias.	CE01, CE16, CE19, CE21, CE22, CT1, CT2, CT4, CT5, CT6, CT7	90

*Las competencias básicas y generales se trabajarán tanto con las actividades presenciales, como no presenciales en el transcurso de toda la asignatura. En la tabla de actividades formativas, se presta particular atención a las competencias transversales y específicas.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Durante el desarrollo de esta materia se llevará a cabo una **evaluación continua** del alumno, donde se tendrán en cuenta la realización de las siguientes actividades:



SISTEMA DE EVALUACIÓN	% CALIFICACIÓN FINAL	Competencias
Exámenes orales y/o escritos	55	CE01, CE16, CE19, CT1, CT5, CT6
Elaboración del cuaderno de trabajo experimental (prácticas de laboratorio y/o tratamiento de datos)	20	CE1, CE16, CE19, CE21, CE22, CT1, CT2, CT4, CT5, CT6, CT7,
Participación en clase, seminarios y/o exposición de trabajos; talleres	25	CT1, CT2, CT4, CT5, CT6, CT7, CE1, CE16, CE19

*Nota: Para que se tengan en cuenta todos los porcentajes, el alumno debe superar una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen escrito, así como tener una asistencia a prácticas y seminarios igual o superior al 80% de las sesiones establecidas.

-En la **convocatoria extraordinaria** se evaluarán la teoría, las prácticas y las actividades dirigidas siguiendo la misma estructura y aplicando los mismos porcentajes que en la convocatoria ordinaria.

Nota de interés: Tal y como establece el Artículo 22 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, en el caso de asignaturas cuyas Guías Docentes contemplen un examen final que suponga el 50% o más del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura y el estudiante decidiera no realizarlo, figurará en el acta con la anotación de "No presentado".

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Evaluación única final

Aquellos alumnos que por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada no puedan cumplir con el método de evaluación continua, podrán acogerse a una evaluación única final. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante deberá solicitarlo conforme al procedimiento recogido en el Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada.

Esta evaluación única final constará de:

- Un examen escrito de teoría del temario de la asignatura. Esta parte supondrá un 55% de la nota final.
- Un examen teórico-práctico en el laboratorio. Esta parte supondrá un 45% de la nota final.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Las fechas de los exámenes serán las fijadas por el Grado de Bioquímica y publicadas en la página web de la Facultad de Ciencias (<http://fciencias.ugr.es/>) y/o Grado de Bioquímica (<http://grados.ugr.es/bioquimica/>).

