

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA****Código:** 36882**Nombre:** Métodos en Bioquímica y Biología Molecular II**Ciclo:** Grado**Créditos ECTS:** 7,5**Curso académico:** 2025-26**TITULACIONES**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1111 - Grado en Biotecnología	Facultat de Ciències Biològiques	2	Segundo cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1111 - Grado en Biotecnología	Metodología Bioquímica	OBLIGATORIA

COORDINACIÓN

MARIN NAVARRO JULIA VICTORIA

SENDRA PEREZ RAMON

GARCIA MURRIA MARIA JESUS

RESUMEN

El desarrollo de los métodos separativos, para el aislamiento y purificación y también para la caracterización de biomoléculas en Bioquímica y Biología Molecular ha tenido, y seguirá teniendo, un gran impacto en el desarrollo de la Biotecnología. Esta asignatura responde a la necesidad de desarrollar herramientas y habilidades específicas en una disciplina científica experimental como es la Biotecnología. La asignatura pertenece, junto con Métodos en Bioquímica y Biología Molecular I, a la materia Metodología Bioquímica y ambas asignaturas introducen a los estudiantes en los fundamentos y aplicaciones de las metodologías básicas de análisis, caracterización y separación de biomoléculas y diferentes agrupaciones o asociaciones de las mismas. En particular, el programa de Métodos en Bioquímica y Biología Molecular II se ha diseñado para el segundo curso del grado en Biotecnología, tras la impartición de Métodos I en el primer cuatrimestre del mismo curso, y se trata de una propuesta no definitiva, pues la emergencia de nuevas técnicas o la actualización de las ya existentes sugiera que deben ser incorporadas al programa. Cada tema abarca una técnica o conjunto de técnicas relacionadas para la separación, purificación y aislamiento de biomoléculas y/o asociaciones de componentes biomoleculares. El desarrollo de los contenidos de los temas incluye una introducción de los fundamentos del método o conjunto de procedimientos, así como la discusión de su utilización experimental y posibles aplicaciones. Se describirán múltiples ejemplos de aplicaciones.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

Actuar con autonomía en el aprendizaje, tomando decisiones fundamentadas en diferentes contextos, emitiendo juicios en base a la experimentación y el análisis y transfiriendo el conocimiento a nuevas situaciones

Adquirir conocimientos de los fundamentos físico-químicos y las bases metodológicas de las técnicas utilizadas en estudios moleculares

Capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico

Capacidad para formar parte de equipos multidisciplinares, para el trabajo en equipo y la cooperación

Capacidad para trabajar en el laboratorio incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos y registro anotado de actividades

Colaborar eficazmente en equipos de trabajo, asumiendo responsabilidades y funciones de liderazgo y contribuyendo a la mejora y desarrollo colectivo

Comprender protocolos de separación, caracterización y análisis de moléculas biológicas

Contribuir en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Demostrar razonamiento crítico y autocrítico en el ámbito de la titulación, considerando aspectos tales como la ética profesional, los valores morales y las implicaciones sociales de las diferentes actividades realizadas

Diseñar protocolos de separación, purificación y caracterización de moléculas biológicas

Manejar adecuadamente los equipos y el material propio de un laboratorio de bioquímica y biología molecular

Proponer soluciones creativas e innovadoras a situaciones o problemas complejos, propios del ámbito de conocimiento, para dar respuesta a las diversas necesidades profesionales y sociales

Saber comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, adaptándose a las características de la situación y de la audiencia



Saber diseñar y ejecutar un protocolo completo de obtención y purificación de un producto biotecnológico

Saber utilizar la lengua inglesa en la redacción de informes y para interpretar la información a partir de protocolos, manuales y bases de datos

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Tema 1. Propiedades y caracterización de biomoléculas

El estudio de los fenómenos vitales. Experimentos *in vivo* e *in vitro*. Extracción y purificación de moléculas biológicas. Desorganización de la materia viva. Homogenización total y limitada. Aislamiento y Purificación de macromoléculas. Separaciones preliminares. Precipitación y diálisis. Métodos de separación preparativos y analíticos. Resolución, rendimiento y grado de purificación.

Tema 2. Centrifugación

Introducción: Fundamento y definiciones. Instrumentación: Centrífugas y rotores. Modalidades de centrifugación: Centrifugación diferencial. Centrifugación zonal. Centrifugación en gradiente de densidad, procedimientos. Centrifugación isopícnica. Aplicaciones de la centrifugación. Rotores especiales preparativos. Ultracentrifugación analítica: Ultracentrífugas, rotores y células de centrifugación analítica. Aplicaciones: Determinación de coeficientes de sedimentación y de masas moleculares.

Tema 3. Cromatografía

Introducción: definiciones, generalidades, nomenclatura. Fundamento y clasificación de los métodos cromatográficos. Cromatografía sobre superficie plana: cromatografía en papel y en capa fina. Cromatografía en columna: fundamento y operaciones básicas. Parámetros cromatográficos. Capacidad y resolución: Selectividad y Eficiencia, concepto de plato teórico.

Cromatografía de adsorción: Cromatografía de intercambio iónico, tipos y formas de elución, cromatografía de hidrofobicidad; Cromatografía de afinidad, Preparación de la fase estacionaria, modos de elución; Cromatografía de afinidad artificial, cromatografía sobre metales inmovilizados-IMAC, cromatografía sobre colorantes inmovilizados; Otros tipos de cromatografía de adsorción, cromatografía sobre hidroxiapatito. Cromatografía de exclusión molecular, fundamento y aplicaciones. Cromatografía líquida de alta resolución-HPLC: Instrumentación; Fases estacionarias, tipos de columnas; HPLC de fase reversa HPLC-RP. Cromatografía sobre matrices magnéticas.

Tema 4. Electroforesis

Introducción: Fundamento y definiciones. Métodos de tinción. Electroforesis libre y electroforesis zonal. Electroforesis capilar. Electroforesis en soportes no restrictivos. Aplicaciones.

Electroforesis de proteínas en soportes restrictivos: Representación de Ferguson, Electroforesis en geles de poliacrilamida (PAGE), Electroforesis en sistema discontinuo, Electroforesis en condiciones desnaturizantes (SDS-PAGE), Electroforesis en geles de gradiente de poliacrilamida (PAGGE). Electrotransferencia e inmunodetección (Western-blot). Isoelectroenfoque y electroforesis bidimensional. Aplicaciones.



Electroforesis de ácidos nucleicos. Geles de agarosa. Transferencia a membranas. Aplicaciones.

Tema 5. Espectroscopia de masas de biomoléculas

Introducción. El espectrómetro de masas: modos de ionización; analizadores de masas; métodos de fragmentación. Espectros de Masas: intensidad; relación masa/carga; resolución; variabilidad isotópica y cálculo de la masa de un ion. Aplicaciones Bioquímicas: Proteómica y Metabolómica: identificación, cuantificación y métodos de adquisición.

6. Prácticas de Laboratorio

Realización de una práctica a desarrollar en 5 sesiones de 4 horas, a lo largo de una misma semana (práctica intensiva).

Práctica: Purificación y análisis de la ribulosa-1,5-bisfosfato carboxilasa oxigenasa (RubisCO) de hojas de naranjo. Se partirá del tejido vegetal y tras realizar la extracción de las proteínas totales se iniciarán pasos sucesivos de purificación de RubisCO utilizando precipitación diferencial, centrifugación, diálisis y cromatografía de intercambio iónico. Se tomarán alícuotas a lo largo de todo el proceso de purificación para su posterior análisis mediante cuantificación espectrofotométrica de las proteínas totales y electroforesis en gel de poliacrilamida desnaturalizante con SDS (SDS-PAGE). Finalmente, se llevará a cabo el análisis de imagen del gel de poliacrilamida para calcular el rendimiento y factor de purificación a lo largo del proceso de purificación. Asimismo, se analizará la masa molecular de las dos subunidades que componen el enzima y se estimará la relación estequiométrica de las mismas.

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	40,00
Prácticas en aula	15,00
Laboratorio	20,00
Total horas	75,00

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	0,00
Estudio y trabajo autónomo	40,00
Preparación de clases	55,00
Preparación de actividades de evaluación	17,50
Resolución de casos prácticos	0,00
Total horas	112,50

METODOLOGÍA DOCENTE



Clases de teoría: La asignatura está planteada para potenciar el aprendizaje activo de los estudiantes. Así, las clases teóricas se conciben como introducciones a cada tema, presentando los contenidos más relevantes empleando principalmente medios audiovisuales, y donde se describirán las técnicas de investigación y se intentará dar una visión global e interrelacionada de las mismas.

Previamente a las clases teóricas los estudiantes dispondrán de información bibliográfica y de material proporcionado por el profesor y publicado en Aula Virtual. Se pretende que en estas clases haya una participación activa por parte de los alumnos. Se fomentará esta participación a través de la resolución de cuestiones. El profesor podrá solicitar la entrega de cuestiones resueltas. Esta actividad permitirá conocer cómo los alumnos asimilan los conceptos y así evaluar mejor el trabajo del estudiante.

Clases de problemas. Las clases de problemas se plantearán de forma que los estudiantes resuelvan parte de los mismos en el aula bajo la supervisión del profesor y trabajando en ocasiones en equipo con otros compañeros. Los estudiantes dispondrán desde el comienzo del curso de listados de problemas propuestos relacionados con los distintos temas del programa. También se podrá llevar a cabo la discusión de artículos científicos, donde los alumnos, junto con el profesor comentarán un artículo de investigación, propuesto por el profesor, relacionado con los temas del programa. A continuación, se resolverán una serie de cuestiones acerca de los objetivos, metodología, resultados y conclusiones del trabajo de investigación.

Sesiones prácticas de laboratorio: Previamente a las clases prácticas los estudiantes dispondrán de información bibliográfica y de material a través del Aula Virtual. El profesor proporcionará al alumno un cuadernillo/guía que contendrá no sólo los protocolos a seguir sino también referencias bibliográficas y unas cuestiones de autoevaluación para resolver a lo largo de las prácticas. Ello asegurará que los estudiantes poseen unos conocimientos básicos para la realización y aprovechamiento de las tareas prácticas.

Las sesiones prácticas se plantearán de forma que los estudiantes participen en la realización de los experimentos, incluyendo el desarrollo de la práctica, la obtención de datos y el proceso de elaboración e interpretación de los resultados para proporcionar finalmente unas conclusiones del experimento. Todo ello en el laboratorio docente y bajo la supervisión del profesor y trabajando en equipo con los compañeros. Al finalizar las prácticas, los alumnos resolverán y presentarán un cuestionario de resultados, con los resultados obtenidos y las conclusiones extraídas, para poner de manifiesto también su capacidad de formalizar y comunicar datos científicos.

EVALUACIÓN

Se realizará una prueba escrita sobre los contenidos (teoría, problemas y prácticas) del programa de la asignatura que determinará el 80 % de la calificación de la asignatura. Este examen tendrá que ser superado (nota de 5 sobre 10) para poder aprobar la asignatura.

La evaluación de las prácticas de laboratorio representará el 15% de la nota final de la asignatura y se obtendrá mediante el seguimiento individualizado de las actividades del estudiante, a través de la elaboración de cuestionarios y su participación activa en clase. La asistencia a todas las sesiones de



laboratorio es indispensable para que se pueda evaluar esta parte de la asignatura.

La calificación final de la asignatura tendrá en cuenta la participación del estudiante en las clases (un 5% de la nota).

Para superar la asignatura será necesario haber obtenido una calificación global igual o superior a 5 sobre 10, habiendo aprobado cada una de las partes: pruebas escritas y prácticas de laboratorio. Las calificaciones de laboratorio y participación en las clases se añadirán una vez superados los exámenes escritos.

Evaluación de la segunda convocatoria. Se seguirán los mismos criterios de evaluación que se han expuesto para la primera convocatoria y consistirá en un examen único sobre todos los contenidos de la asignatura (80%), incorporando la calificación de las prácticas de laboratorio (15%) y participación en clases (5%)

En caso de que se aprueban las prácticas de laboratorio, pero no la asignatura en su conjunto, la calificación de prácticas se mantendrá para el curso siguiente.

BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Barceló, F. (2003) Técnicas Instrumentales en Bioquímica y Biología. Col·lecció materials didàctics. Ed. Universitat de Les Illes Balears.
- Bodega, G. (Coord.) (2015) Métodos en Biociencias. Dextra Editorial.
- Cooper, T.G. (1984) Instrumentos y técnicas de bioquímica. Ed. Reverté, 1984
- Fanali, S., Chankvetadze, B., Haddad, P.R., Poole, C. y Riekkol, M.-L. (2003) Eds. Liquid Chromatography Fundamentals and Instrumentation. 3ª Edición. Elsevier Inc.
- Freifelder, D. (1979) Técnicas de bioquímica y biología molecular Ed. Reverté.
- García Segura, J.M., Gavilanes, J.G., Martínez del Pozo, A., Montero, F., Oñaderra, M. Y Vivanco, F. (1996) Técnicas instrumentales de análisis en Bioquímica. Ed. Síntesis.
- Holme, D.J. y Peck, H. (1998) Analytical Biochemistry 3th edition. Ed. Prentice Hall.
- Mark F. Vitha, M.F. (2017) Chromatography: Principles and Instrumentation. John Wiley & Sons, Inc.
- Roca, P., Oliver, J. y Rodriguez, A.M. (2004) Bioquímica: técnicas y métodos Ed Hélice.
- Scopes, R.K. (1987) Protein purification 2a ed. Springer Verlag.
- Wilson, K y John Walker, J. (2006) (Eds) Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology. Ed. Cambridge University Press.

Complementaria

- Andersson, I. (2008): Catalysis and regulation in Rubisco, J. Exp. Bot., 59, 1555-1568
- Andersson, I. y Backlund, A. (2008): Structure and function of Rubisco. Plant Physiol. Biochem.



46, 275-291.

- Atha, D. H. y Ingham, K.C. (1981): Mechanism of precipitation of proteins by polyethylene glycols. *J. Biol. Chem.*, 256, 12108-12117.
- Gutteridge, S. y Gatenby, A. A. (1995): RuBisCO synthesis, assembly, mechanism and regulation. *Plant Cell* 7, 809-819.
- Peñarrubia, L., Moreno, J. y Carrasco, P. (1988): A visual-electrophoretic method for following the purification of ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase oxygenase. *Biochem. Educ.*, 16, 234-236.
- Peñarrubia, L. y Moreno, J. (1988): Ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase from citrus leaves. *Phytochemistry*, 27, 1999-2005.
- Schneider, G., Lindqvist, Y. y Brändén, C.I. (1992): RuBisCO: structure and mechanism. *Annu. Rev. Biophys. Biomol. Struct.*, 21, 119-143.
- Spreitzer, R.J. and Salvucci, M.E. (2002) Rubisco: Structure, Regulatory Interactions, and Possibilities for a Better Enzyme. *Annual Review Plant Biology*, 53, 449-475.