



PRESENTACIÓN

Breve descripción: Esta asignatura comprende diferentes metodologías instrumentales utilizadas en Bioquímica y Biología Molecular para la purificación, caracterización, cuantificación, localización, modificación y medición de la interacción entre biomoléculas.

- **Titulación:** Grado en Bioquímica y doble grado Química - Bioquímica
- **Módulo/Materia:** Módulo IV, Métodos Bioquímicos y Biología Molecular de Sistemas
- **ECTS:** 6
- **Curso, semestre:** 2º curso grado en Bioquímica y 6º curso doble grado Química - Bioquímica. **Semestre 1 y 2**
- **Carácter:** Obligatoria
- **Profesorado:**
 - Dra. Esther Larrea Leoz. **Profesora responsable de la asignatura**
 - Dra. Cristina Martínez Ohárriz
 - Dr. Guillermo Zalba Goñi
 - Dra. Silvia Cenoz Zubillaga
 - Dr. Iñigo Izal Azcárate
- **Idioma:** Castellano. Se utilizará material complementario en inglés

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

Competencias específicas:

CE1 Analizar problemas cualitativos y cuantitativos en Bioquímica a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente

CE2 Aplicar las técnicas e instrumentos propios de la experimentación en Bioquímica, Biología y Biología Molecular con seguridad

CE8 Conocer bien las diferentes metodologías instrumentales cuantitativas utilizadas en Bioquímica y Biología Molecular, así como las nuevas disciplinas que constituyen la Biología Molecular de Sistemas y que requieren el manejo de datos masivos

CE13 Aplicar los conocimientos, conceptos y teorías de las Biociencias moleculares y de la Biomedicina a la práctica

Competencias básicas y generales:

CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los 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

CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG3 Trabajar en equipo, seleccionar y elegir la metodología de trabajo y distribución de funciones. Saber escuchar y hacer uso de la palabra con intervenciones positivas y constructivas



CG6 Trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material químico y/o biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos, registro anotado de actividades e interpretación de los resultados

PROGRAMA

Esta asignatura consta de 4 partes (1,5 ECTS cada parte)

Parte I. Fundamento de los métodos instrumentales

- 1.1. Principios básicos de la espectroscopía
- 1.2. Espectroscopía de absorción molecular ultravioleta-visible
- 1.3. Luminiscencia. Espectroscopía de emisión de fluorescencia
- 1.4. Técnicas cromatográficas
- 1.5. Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC)

Parte II. Separación, análisis y cuantificación de polisacáridos y lípidos

- 2.1. Análisis de glicoproteínas y azúcares del plasma
 - 2.1.1. Purificación de glicoproteínas del plasma mediante cromatografía de exclusión en gel y cromatografía de intercambio iónico
 - 2.1.2. Análisis de la separación de glicoproteínas mediante SDS-PAGE y tinción con azul de coomassie
 - 2.1.3. Cuantificación de azúcares por el método de la antrona
- 2.2. Extracción, separación y análisis de lípidos de suero humano
 - 2.2.1. Extracción de lípidos totales de plasma humano
 - 2.2.2. Separación de lípidos en cromatografía de adsorción en columna
 - 2.2.3. Análisis de lípidos en cromatografía de capa fina y tinción con solución ácido fosfomolibdico

Parte III. Métodos inmunológicos en la detección de proteínas

- 3.1. Análisis de la activación de proteínas por Western-blot
 - 3.1.1. Cuantificación de proteínas
 - 3.1.2. Western-blot (SDS-PAGE, transferencia, inmunodetección)
- 3.2. Cuantificación de proteínas por ELISA

Parte IV. Secuenciación de DNA y Southern Blot/Mapa de Restricción

- 4.1. Secuenciación de clones conteniendo un fragmento de cDNA y de DNA genómico del mismo gen



4.2. Determinación de la estructura genómica (intrón-exón) del fragmento de DNA genómico secuenciado

4.3. Southern Blot/Mapa de Restricción

ACTIVIDADES FORMATIVAS

PRESENCIALES

La clase se dividirá en 4 grupos de alumnos (25-30 alumnos/grupo)

1. Prácticas de laboratorio. 63 Horas (2,52 ECTS) (SON OBLIGATORIAS)

· **Metodología:** Sesiones prácticas realizadas en el laboratorio coordinadas con charlas expositivas; el alumno completará un cuaderno de laboratorio y/o responderá a un cuestionario sobre la práctica durante su realización. En algún caso se trabajará utilizando publicaciones científicas en inglés. Los alumnos realizarán las técnicas experimentales de laboratorio en grupos de 2 personas (de un total entre 25-30), y participarán activamente en el desarrollo e interpretación de los resultados obtenidos. El contenido de las clases, incluyendo un guion con el protocolo de trabajo que se va a seguir y vídeos de algunos métodos, estarán a disposición de los alumnos en el sistema ADI con la antelación suficiente para que pueda ser leído antes de acudir a las clases. Se pretende que el alumno pueda seguir el protocolo y llevar a cabo la técnica por su cuenta con las indicaciones y la asistencia del profesor en todo momento. Se discutirán los resultados en el propio laboratorio.

· **Competencias que se adquieren:** el alumno adquiere conocimiento y destreza en el manejo del material estándar de laboratorio, y aprende a utilizar y entender varias técnicas instrumentales y analíticas de un laboratorio de experimentación.

2. Seminarios. 9 Horas (0,36 ECTS)

· **Metodología:** Sesiones del profesor con los alumnos en el aula, donde se explicará el fundamento teórico de las técnicas instrumentales a utilizar en el laboratorio y se resolverán dudas planteadas por los alumnos.

· **Competencias que se adquieren:** el alumno aclara sus conocimientos.

3. Examen. 8 Horas (0,32 ECTS)

NO PRESENCIALES

1. Lectura y visionado del material suministrado previo a la realización de la práctica en el laboratorio: guion de prácticas, vídeos. 17 horas (0,68 ECTS)

2. Elaboración de ejercicios propuestos. 20 Horas (0,8 ECTS)

· **Metodología:** Tras algunas de las sesiones prácticas, al alumno se le solicita una actividad que supone resolver algún ejercicio relacionado. Estas actividades deben entregarse una semana después de ser propuestas.

3. Trabajos dirigidos: 33 Horas (1,32 ECTS)



- **Metodología:** Elaboración de un informe final individual detallado de los resultados obtenidos con las conclusiones del experimento realizado de manera rigurosa y con un lenguaje científico apropiado. Este informe se entregará una semana después de haber finalizado la práctica y será corregido, calificado y tenido en cuenta para la evaluación.
- **Competencias que se adquieren:** el alumno desarrolla la capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas e interpretación de resultados.

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

La asistencia a todas las sesiones de laboratorio será obligatoria. La calificación de cada una de las 4 partes de la asignatura contabilizará un 25% de la nota final y será requisito para aprobar la asignatura tener aprobadas al menos tres partes y obtener un mínimo de calificación en cada parte de 3,5. Presentarse a los exámenes de cada parte es indispensable para activar la media con la evaluación continua.

Solo se cambiará la fecha de los exámenes en las situaciones previstas en la normativa de exámenes. Si fuese necesario hacer algún cambio, el formato del examen puede ser diverso del descrito, incluido formato oral.

Parte I:

Se realizarán dos exámenes, uno teórico (preguntas de test con 4 opciones y cuestiones) y otro práctico (test, cuestiones y problemas) al finalizar los seminarios teóricos y las sesiones de laboratorio, respectivamente. Además, cada día se presentarán los resultados obtenidos en las sesiones prácticas realizadas en el laboratorio y se evaluará dichos resultados y el trabajo de laboratorio (**Puntuaciones: examen teórico y práctico, 80%; resultados y trabajo de laboratorio, 20%**). Si la calificación correspondiente a los exámenes es inferior a 4, no se promediará con la nota obtenida en el trabajo del laboratorio. Es decir, la calificación será la obtenida exclusivamente en el examen.

Parte II:

Se valorará el conocimiento previo de la práctica a realizar obtenido por la lectura del guion suministrado y el visionado de vídeos (también suministrados por el profesor), mediante pequeños cuestionarios, el interés en el laboratorio y la participación en la discusión de los resultados. El jueves siguiente, tras finalizar las prácticas, se entregará un breve informe individual con los resultados y cálculos de la práctica realizada. Habrá un examen final, con preguntas tipo test de 4 opciones (las respuestas mal contestadas restarán 0,33) y preguntas cortas. (**Puntuaciones: Examen, 60%; Informe práctica, 20%; Participación e interés en el laboratorio, 10%; Cuestionario, 10%**).

Parte III:

Se valorará el conocimiento previo de la práctica a realizar obtenido por la lectura del guion suministrado y el visionado de vídeos (también suministrados por el profesor), mediante pequeños cuestionarios, el interés en el laboratorio y la participación en la discusión de los resultados. El jueves siguiente, tras finalizar la práctica, se entregará un cuestionario final individual propuesto por el profesor acerca de los resultados obtenidos con una breve



Universidad de Navarra

discusión. Se realizará un examen final con preguntas tipo test de 4 opciones (las respuestas mal contestadas restarán 0,33) y preguntas cortas. **(Puntuaciones: Examen, 60%; Informe práctica, 20%; Participación e interés en el laboratorio, 10%; Cuestionario, 10%).**

Parte IV:

Notas de laboratorio: Se valorará por una parte, el conocimiento previo de todo el material suministrado con antelación a la realización de la práctica en el laboratorio mediante un breve cuestionario cada día antes de comenzar (**10% de la nota final**). Por otra parte, al finalizar la semana de prácticas el alumno deberá entregar unas cuestiones/problemas relativas a los contenidos trabajados durante la misma (**25% de la nota final**).

Examen final: una semana después de terminar las prácticas todos los grupos se realizará un examen final con preguntas tipo test, cuestiones y/o problemas (**65% de la nota final**).

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En la **convocatoria extraordinaria** de evaluación se conservará la nota de la parte aprobada. Los **alumnos repetidores**, deberán realizar toda la asignatura; no se guardarán notas, si es que aprobaron alguna de las partes.

Parte I:

Para la evaluación en la **convocatoria extraordinaria** el alumno realizará un examen equivalente al de la convocatoria ordinaria y la nota final se promediará con el informe de prácticas, si la nota del examen supera el 4.

Parte II:

Para la evaluación de la **convocatoria extraordinaria**, el alumno realizará una prueba de examen equivalente a la convocatoria ordinaria. Para la calificación final se tendrán en cuenta el informe, la participación en el laboratorio y los cuestionarios, requeridos durante el curso.

Parte III:

Para la evaluación en la **convocatoria extraordinaria**, el alumno realizará un examen equivalente a la convocatoria ordinaria. Para la calificación final se tendrán en cuenta el informe, la participación en el laboratorio y los cuestionarios, requeridos durante el curso.

Parte IV:

Para la evaluación en la **convocatoria extraordinaria** se conservará la calificación obtenida en la nota de laboratorio y su peso porcentual en la nota final y se realizará un nuevo examen para su evaluación.

Estudiantes con necesidades educativas especiales

- *Los estudiantes con necesidades educativas especiales deberán ponerse previamente en contacto con la Coordinación de Estudios de la Facultad de Ciencias para obtener la autorización correspondiente a las adaptaciones (por*



Universidad de Navarra

ejemplo, disponer de más tiempo en los exámenes). Dicha autorización deberá ser enviada por el alumno al profesor. Se recomienda realizar esta gestión al comienzo del cuatrimestre.

"ATENCIÓN: Se recuerda que cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes" dentro del Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra"

HORARIOS DE ATENCIÓN

Se concertará cita previa en el laboratorio o mediante correo electrónico:

- Dra Esther Larrea (elarrea@unav.es). Despacho 0-270, Edif. Los Castaños.
- Dra. Cristina Martínez Ohárriz (moharriz@unav.es). Despacho 1010, Edif. de Investigación.
- Dr. Guillermo Zalba Goñi (gzalba@unav.es). Despacho 2090, Edif. de Investigación.
- Dra. Silvia Cenoz Zubillaga (scenoz@unav.es). Despacho 2220, Edif. de Investigación.
- Dr. Íñigo Izal Azcárate (inizal@unav.es). Despacho 2081, Edif. Investigación

BIBLIOGRAFÍA

Recomendada:

- García-Segura, J.M., Gavilanes, J.G., Martínez del Pozo, A., Montero, F, Oñaderra, M. Vivanco, F. (2008) "Técnicas instrumentales de análisis en Bioquímica". Ed. Síntesis. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Hernández-Hernández. L., González Pérez C. (2002) "Introducción al análisis instrumental". Ed. Ariel Ciencia [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Perera, J., Tormo, A., García, J. L. (2002). Ingeniería Genética. Volumen I: preparación, análisis, manipulación y clonaje de DNA. Volumen II: expresión de DNA en sistemas heterólogos. Editorial Síntesis, Madrid, España. *Texto especializado de ingeniería genética muy completo que cubre todos los aspectos relacionados con el clonado molecular y la expresión de los genes clonados en sistemas muy diversos* [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Watson, J. D., Myers, R. M., Caudy, A. A., Witkowski, J. A. (2007). Recombinant DNA. Genes and Genomes A Short Course (Third Edition). W.H. Freeman and Company Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, NY, EE.UU. *Reciente y muy actualizada. Contiene temas dedicados a los fundamentos teóricos y temas dedicados a las técnicas y metodología reduciendo y resumiendo la metodología más antigua y presentando nuevos métodos y técnicas desarrollados más recientemente. También contiene temas dedicados al desarrollo del estudio de los genomas completos y sus aplicaciones. Las ilustraciones gráficas siguen siendo excelentes como en las ediciones anteriores.* [Localízalo en la Biblioteca](#)
- "Protein Purification Protocols" Cutler, Paul. in *Methods in Molecular Biology* (Walker, J., ed.), Vol. 244, ISBN: 1-58829-067-0. Humana Press. Totowa, New Jersey. 2003. [Localízalo en la Biblioteca](#) (Libro electrónico)

Complementaria:



- Barceló Mairata, F. (2003) "Técnicas instrumentales en Bioquímica y Biología". Ed. U.I.B. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- "Current Protocols in Molecular Biology", ISSN: 1934-3639. New York, John Wiley and Sons, 2007.
- Primrose, S. B., Twyman, R. M. (2006). Principles of gene manipulation and genomics. (Seventh Edition). Blackwell Publishing, Malden, MA. EE.UU. *Texto especializado en ingeniería genética con una parte dedicada a las herramientas y metodologías fundamentales, otra al clonado en microorganismos plantas y animales, otra a los análisis genómicos y proteómicos y otra a las aplicaciones en biomedicina y biotecnología* [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Herráez, A. (2012). Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética. Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud. (Segunda Edición). Ediciones Harcourt S.A., Madrid, España. *Texto básico de biología molecular contiene una parte con temas dedicados a los fundamentos teóricos, otra con temas dedicados a las técnicas y la metodología más básica y otra con temas dedicados a algunas de las principales aplicaciones. Excelentes ilustraciones gráficas con explicaciones incluidas en las propias figuras.* [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Watson, J. D., Baker, T. A., Bell, S. P., Gann, A., Levine, M., Losick, R. M. (2016). Biología Molecular del Gen (Séptima Edición). Editorial Médica Panamericana. Madrid, España. *Texto básico de Biología Celular y Molecular con capítulos dedicados a métodos y técnicas referentes a proteínas, ácidos nucleicos, DNA recombinante e ingeniería genética.* [Localízalo en la Biblioteca](#)

Recursos en la red:

- http://www.protocol-online.org/prot/Molecular_Biology/
- <http://www.protocol-online.org/prot/Immunology/index.html>
- <http://lipidlibrary.aocs.org/>
- <http://www.cyberlipid.org/>