

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Integración Fisiológica y aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular	Bioquímica experimental II	3º	6º	6	Obligatoria
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
Dra. Mª José Alejandro Pérez (responsable de la asignatura) Dra. Sonia Perales Romero Dr. Fernando Reyes Zurita			Dpto. Bioquímica y Biología Molecular I, Edif. Biología (4ª planta), Facultad de Ciencias. Mª José Alejandro. Despacho 6, malejand@ugr.es Sonia Perales. Despacho 11, sopero@ugr.es Fernando Reyes. Despacho 13, ferjes@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			L, M y J de 11:30-13:30h Dra. Mª José Alejandro L y X de 11-14h Dra. Sonia Perales: J y V de 10-13h Dr. Fernando Reyes		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Bioquímica					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
Tener cursadas las asignaturas: Métodos Instrumentales cuantitativos; Bioquímica experimental I; Regulación del metabolismo; Inmunología y Genética molecular e ingeniería genética.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
-Fraccionamiento subcelular. - Determinación experimental de parámetros bioenergéticos. - Purificación y caracterización de ácidos nucleicos. -Técnicas básicas de manipulación de ácidos nucleicos. -Técnicas inmunológicas básicas. -Cultivo y transformación de microorganismos					

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- 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.
- 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.
- GB2.- 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
- GB3.- 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.
- GB5.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas **habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores** con un alto grado de autonomía.
- CT1.- Adquirir la **capacidad de razonamiento crítico y autocrítico**.
- 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.- **Utilizar las herramientas informáticas básicas** para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- CT8.- Saber **leer de textos científicos en inglés**.
- CE18.- Conocer las técnicas básicas de cultivos celulares, así como las de procesamiento de células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares.
- 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.
- CE23.- Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología 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.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Los alumnos serán capaces de

SABER:

- Demostrar buen conocimiento de los criterios de pureza de ácidos nucleicos.
- Cuantificación de parámetros bioenergéticos: medidas de la Fosforilación oxidativa y cómo afectan distintos compuestos a estos parámetros.
- Demostrar buenos conocimientos de los criterios de validación del estudio cuantitativo y semi-cuantitativo de proteínas por inmunoprecipitación, immunoblot, ELISA y radioinmunoensayo, e inmunofluorescencia.



SABER HACER:

- Analizar experimentalmente de forma correcta, o sobre datos publicados, el procesamiento de proteínas y su localización en diferentes compartimentos subcelulares (núcleo, mitocondria, lisosomas, membrana plasmática). Fraccionamiento subcelular utilizando centrífugas, ultracentrífugas y rotores. Desarrollar una centrifugación diferencial y en gradiente discontinuo de sacarosa para aislar fracciones subcelulares. Evaluar la pureza de las fracciones subcelulares mediante determinación de proteínas enzimáticas marcadoras.
- Determinar la concentración de ácidos nucleicos totales de una muestra biológica.
- Diseñar y ejecutar bien los diferentes pasos de un protocolo de purificación de DNA y de RNA de una muestra biológica determinando el rendimiento y la pureza final.
- Técnicas de manipulación de ácidos nucleicos: Digestión de DNA con enzimas de restricción. Ligado de un vector plasmídico con un inserto de DNA.
- Preparación de células competentes. Transformación de bacterias Cultivo y análisis de bacterias recombinantes.
- Técnicas de aislamiento y cuantificación de ácidos nucleicos de diferentes orígenes.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO: (0,36 ECTS, 9h)

- Tema 1. Métodos de aislamiento de ácidos nucleicos y cuantificación.
- Tema 2. Cuantificación de parámetros bioenergéticos. Electrodo de oxígeno tipo Clark. Componentes de la cadena de transporte electrónico, su ordenación según los potenciales redox. Significado y cálculo de la razón P/O.
- Tema 3. Técnicas inmunológicas: “enzimoinmunoensayo” (ELISA) e “inmunofluorescencia”.
- Tema 4. Interpretación de los parámetros de la centrifugación. Pautas para el diseño experimental de fraccionamiento subcelular.
- Tema 5. Pautas para el diseño experimental de manipulación de ácidos nucleicos: subclonaje de un cDNA.

TEMARIO PRÁCTICO: (1,72 ECTS, 43h)

Prácticas de Laboratorio y taller

- Práctica 1. Aislamiento y cuantificación de ácidos nucleicos. Estudio comparativo de las metodologías existentes para el aislamiento de ácidos nucleicos de diferentes orígenes.
- Práctica 2. . Estudio de la respiración celular mediante electrodo de oxígeno tipo Clark. Medidas de fosforilación oxidativa. Presentación y discusión de los resultados obtenidos en la práctica.
- Práctica 3-Taller 1. Estudio de protocolos experimentales para ELISA, inmunofluorescencia y otras técnicas de biología Molecular en la que se emplean anticuerpos.
- Práctica 4. Diseño de fraccionamiento subcelular para separar partículas independientemente de su origen. Fraccionamiento subcelular y determinación de enzimas marcadoras de fracciones subcelulares.
- Práctica 5. Diseño experimental de subclonaje. Técnicas de manipulación de ácidos nucleicos: Digestión de DNA con enzimas de restricción. Ligado de un vector plasmídico con un inserto de DNA. Preparación de bacterias competentes. Transformación de bacterias. Cultivo y análisis de las bacterias recombinantes.

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- “Basic Biochemical Methods”. Alexander, R.R. y Griffiths, M. Ed. Wiley-Liss. 1993.
- “Modern Experimental Biochemistry”. 2ª ed. Boyer Rodney F. Ed. The Benjamin/Cummings Publishing Company. 1993.
- “Técnicas de Bioquímica y Biología Molecular”. Freifelder, D. Editorial Reverté, S. A. 1991.
- “Analytical Biochemistry”. Second edition. Holme, D.J. & Peck, H. Ed. Longman Scientific & Technical. 1993.
- “Principles and Techniques of Practical Biochemistry”. Fourth Edition. Wilson, K. y Walker, J. Ed. Cambridge University Press. 1994.
- “Biotecnología. Curso de Prácticas de Laboratorio”. Becker, J.M. Editorial Acribia, S. A. 1996
- “Análisis Instrumental”. K. A. Robinson and J. F. Robinson. 2000. Prentice may.
- “Molecular Biology Labfax. I: Recombinant DNA”. Brown, T.A. 2ª Edición Academic Press. 1998
- “Molecular Biology Labfax. II: Gene Analysis”. Brown, T.A. Academic Press. 1998
- “Bioquímica Genética, Biología Molecular”. Etienne, J., 2001. Barcelona: Masson.
- “Current protocols in molecular biology”. Ausubel, Frederick M. Vol. 1 y 2. Ed. John Wiley & Sons, Inc. Actualizado desde 1994

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Diferentes Casa Comerciales (Quiagen, Invitrogen, Promega, Roche, TermoFisher, etc. que se indicarán al estudiante)

ENLACES RECOMENDADOS

Bioenergética:

<http://www.bmb.leeds.ac.uk/illingworth/oxphos/>
<http://themedicalbiochemistrypage.org/oxidative-phosphorylation.html> ?
<http://www.jove.com/video/2452/mitochondrial-isolation-from-skeletal-muscle>
<http://www.jove.com/video/2431/respirometric-oxidative-phosphorylation-assessment-saponin>
<http://www.jove.com/video/52350/preparation-respirometric-assessment-mitochondria-isolated-from>

Indispensables en investigación bioquímica:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://www.ebi.ac.uk/>
<http://expasy.org/>
<http://www.jove.com/>

Protocolos

<http://www.currentprotocols.com/WileyCDA/CurrentProtocols/curprot3Title/isbn-0471142727.html>
<https://www.qiagen.com/es/resources/molecular-biology-methods/>
<http://encorbio.com/protocols/protocols-2/>
<http://www.protocol-online.org/prot/Biochemistry/>
<http://www.springerprotocols.com/>
<http://userpages.umbc.edu/~jwolf/method1.html>

Software

<http://www.idtdna.com/SciTools/SciTools.aspx>
<http://molbiol-tools.ca/>

METODOLOGÍA DOCENTE



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Teoría: **lección magistral** sobre los principios y/o pautas a tener en cuenta para las técnicas propuestas.

- *Competencias a desarrolla*
- CE18.- Conocer las técnicas básicas de cultivos celulares, así como las de procesamiento de células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares.
- 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.
- 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.

Prácticas: incluye **resolución de problemas, estudio de casos prácticos y prácticas de laboratorio** donde se guía al estudiante en los experimentos a realizar en el laboratorio (objetivos, metodología, resultados previsibles, etc.). Finalmente deben elaborar una discusión de los resultados obtenidos.

- *Competencias a desarrollar:*
- CG2, CB2.- Saber aplicar los conocimientos a su trabajo.
- CG3, CB3- Adquirir y tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión.
- CG5, CB5- 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.
- CT1.- Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- 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.
- CT8.- Saber leer de textos científicos en inglés.
- 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.
- CE23.- Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular.

EVALUACIÓN

• Evaluación ordinaria:

La asistencia a clase, seminarios y prácticas es obligatoria al menos en un 80% para poder ser evaluado.

- a) Evaluación de los contenidos teóricos y prácticos (competencias CG2, CB2 y 3). **65 %**.
- b) Resolución de problemas y casos prácticos (competencia CT6): **5 %**. Se evalúa la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de la bioenergética.
- c) Asistencia y comportamiento en el laboratorio, trabajos realizados (protocolos diseñados, resultados obtenidos y discusión) **30 %**. Se evalúan las competencias CB3 y 5, CT1-6, CE23, 26 y 27.

• Evaluación extraordinaria:

- Para aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria existirá una evaluación de todos los contenidos de la asignatura, con un valor del 70% de la nota final. Se mantendrá la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria para el apartado c



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"

Por su carácter experimental y competencias que la conforman, no es recomendable realizar una evaluación única final.

INFORMACIÓN ADICIONAL CRONOGRAMA

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

SEMESTRE 6º	Tema	ACTIVIDADES PRESENCIALES				ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
		Teoría (horas)	Prácticas (horas)	Exámenes (horas)	Contenidos	Estudio de teoría (horas)	Preparación y Estudio de prácticas(horas)
SEMANA 1 15-17 febrero							
SEMANA 2 19-23 febrero	1	2	8/G1		- Presentación de la asignatura. -Métodos de aislamiento de ácidos nucleicos y cuantificación. - Aislamiento de DNA cromosómico. Cuantificación y grado de pureza de DNA (G1)	4	1 (preparación prác. 1)
SEMANA 3 26 feb-2 mar.	2	1	8/G2 y 3	1	-Componentes de la cadena de transporte electrónico, su ordenación según los potenciales redox. Significado y cálculo de la razón P/O. - Aislamiento de DNA cromosómico. Cuantificación y grado de pureza de DNA (G2y3)	3	8 (preparación prác. 1) 3
SEMANA 4 5-9 marzo		2	6	1	- Cuantificación de parámetros bioenergéticos. Electrodo de oxígeno tipo Clark. - Enzimoimmunoensayo e inmunofluorescencia - Entrega resultados obtenidos aislamiento a. nucleicos y estudio crítico de metodologías de aislamiento de DNA y RNA de diferentes orígenes (en clase de teoría) - Estudio de la respiración en mitocondrias aisladas mediante electrodo de oxígeno.	2	6 (preparación resultados pract.1, 2) 3
SEMANA 5 12-16 marzo	3	1	5(taller)		-Pautas para el diseño experimental, subclonaje. - Estudio de protocolos experimentales para ELISA, inmunofluorescencia y otras técnicas de biología Molecular en la que se emplean anticuerpos.	2	6 (preparación prác.2, 5) 3
SEMANA 6		1	6	1	-Interpretación de los parámetros de la	3	8



19-23 marzo					centrifugación. Pautas para el diseño experimental de fraccionamiento subcelular. -Entrega de reesultados del estudio de la respiración mitocondrial (en la clase de teoría) -Fraccionamiento subcelular y determinación de enzimas marcadoras.		(preparación prác. 5) 3
SEMANA 7 3-6 Abril	5	1	17/G-1	1/G 1	- Aislamiento DNA plasmídico -Entrega de trabajo "diseño protocolo subclonaje" (en la clase de teoría) - Aislamiento de DNA plasmídico. Digestión con enzimas de restricción y electroforesis en gel de agarosa. Preparación de células competentes. Ligado del vector plasmídico con el inserto de DNA. Transformación de bacterias <i>E. coli</i> . Análisis de las bacterias recombinantes. - Análisis de distintos protocolos comerciales (G-1)	3	5 (preparación prác. 4 y 5) 2
SEMANA 8 9-13 abril			17/G-2	1/G 2	Entrega trabajo resultados experimentales del fraccionamiento celular (al profesor el 11 de abril). - Aislamiento de DNA plasmídico. Digestión con enzimas de restricción y electroforesis en gel de agarosa. Preparación de células competentes. Ligado del vector plasmídico con el inserto de DNA. Transformación de bacterias <i>E. coli</i> . Análisis de las bacterias recombinantes. - Análisis de distintos protocolos comerciales (G-2)	3	3 (preparación problemas pract. 4) 6/ G21
SEMANA 9 16-20 abril			17/G-3	1/G 3	- Aislamiento de DNA plasmídico. Digestión con enzimas de restricción y electroforesis en gel de agarosa. Preparación de células competentes. Ligado del vector plasmídico con el inserto de DNA. Transformación de bacterias <i>E. coli</i> . Análisis de las bacterias recombinantes. -Análisis de distintos protocolos comerciales (G-3)	3	6/ G-3
SEMANA 10 23-27 abril		1			Dudas	1	
SEMANA 11 30 abr-5 mayo				3h	Prueba contenido teórico práctico (3 mayo, 11:30-14:30h)	4	3
SEMANA 12 7-11 mayo						2	
julio					Examen (extraordinario (13 de julio)		
Total		9	43	8		30	60





**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Página 8

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es