

Guía docente de la asignatura

Genética Molecular e Ingeniería Genética (261112A)

Fecha de aprobación:
Departamento de Genética: 23/06/2023
Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I: 22/06/2023

Grado	Grado en Bioquímica	Rama	Ciencias				
Módulo	Integración Fisiológica y Aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular	Materia	Genética Molecular e Ingeniería Genética				
Curso	2º	Semestre	2º	Créditos	6	Tipo	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener cursadas con aprovechamiento las materias de Fundamentos de Genética y Fundamentos de Bioquímica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Estructura de los genomas de procariotas y eucariotas.
- Estabilidad del genoma. Elementos móviles del genoma, generación de diversidad. - Imprinting y silenciamiento.
- Técnicas básicas de caracterización y manipulación de los ácidos nucleicos.
- Genotecas: tipos, construcción y rastreo.
- Estrategias de clonación molecular en diferentes organismos biológicos.
- Expresión de proteínas recombinantes. Mutagénesis dirigida.
- Transgénesis en animales y plantas.
- Técnicas de inactivación de genes y de interferencia con la expresión génica

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG02 - 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
- CG05 - 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 ESPECÍFICAS

- CE02 - 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
- CE07 - 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
- 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
- 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
- CE25 - Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas
- 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
- CE28 - 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

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
- CT02 - Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida
- CT03 - Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional
- CT04 - Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo
- CT05 - Saber aplicar los principios del método científico
- CT06 - Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo
- CT07 - Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional
- CT08 - Saber leer de textos científicos en inglés
- CT09 - 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

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

SABER:

- Conocer bien las herramientas y metodologías para el clonaje y caracterización de ácidos nucleicos.
- Conocer bien las herramientas y metodologías para la obtención de transgenes en animales y plantas.

SABER HACER:

- Analizar experimentalmente, o sobre datos publicados, las características estructurales y funcionales de un promotor transcripcional sencillo
- Analizar experimentalmente, o sobre datos publicados, el proceso de splicing de los premRNAs y la degradación de mRNAs (Northern, RT PCR, QPCR) de forma correcta.
- Analizar experimentalmente, o sobre datos publicados, el seguimiento de la síntesis de una proteína específica a partir de mRNAs celulares totales o transcritos in vitro.
- Buscar, obtener e interpretar los resultados de una interpelación básica a bases de datos de EST y realizar un clonaje "in silico" del cDNA completo de un gen a partir de los diferentes EST, apreciando los posibles errores de secuenciación y la inserción de secuencias de vectores.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

TEMARIO TEÓRICO: 0,9 ECTS (22,5h)

1. El material genético: naturaleza, organización y su manipulación.
2. La replicación y la segregación del ADN: replicación de los telómeros y composición y funcionamiento de los centrómeros.
3. Otros componentes repetidos del genoma eucariótico.
4. Del genotipo al fenotipo. Mecanismos moleculares de la regulación génica: maduración alternativa, edición del ARN, ARN de silenciamiento y epigenética.
5. Genómica estructural. Tamaño y organización de genomas. Marcadores moleculares. Mapas genéticos y físicos. Secuenciación de genomas.
6. Genómica funcional. Bases de datos. Predicción de genes, Microarrays.
7. Evolución de los genomas. Barajado de exones. Duplicación génica y genómica. Adquisición de nuevos genes. Genómica comparada. Filogenias moleculares.
8. Herramientas enzimáticas comunes en ingeniería genética: nucleasas, ligasas, enzimas modificadoras y polimerasas.
9. Vectores: vectores de clonaje, vectores de expresión y vectores para el estudio de promotores y secuencias reguladoras de la expresión génica.
10. Estrategias de clonaje: clonaje clásico y modificación de extremos; clonaje sin ligasa (Gibson) y clonaje con recombinasas (gateway).
11. Métodos de transformación y selección en células eucariotas y procariontes: Métodos físicos, métodos químicos y virus. Genes reporteros y sus aplicaciones.
12. Transgénesis animal y vegetal

SEMINARIOS (EXPOSICIÓN DE TRABAJOS) 0,3 ECTS (7,5h)

- Genética Molecular: Priones. La mutación a nivel molecular (Amplificación de



trinucleótidos, anticipación génica...). Transposición genética: tipos y efectos. Técnicas de análisis genómico. Edición génica.

- Ingeniería Genética: Problemas de ingeniería génica, diseño de experimentos y análisis de resultados publicados de ingeniería genética.

TUTORÍAS EN GRUPOS REDUCIDOS 0,2 ECTS (5h)

- Genética Molecular: Solventar dudas y proporcionar información adicional
- Ingeniería Genética: Problemas de ingeniería genética. Solventar dudas y proporcionar información adicional

PRÁCTICO

PRÁCTICAS DE LABORATORIO 0,8 ECTS (20h)

- Transferencia e hibridación de ácidos nucleicos (Técnica de Southern)
- Problemas de genética molecular.
- Análisis computacional de secuencias de ADN.
- Análisis de secuencias polimórficas del genoma humano.
- Mapeo de restricción.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- León Serrano, J. y García Lobo, J.M. 1990. Manual de Genética Molecular. Ed. Síntesis, S.A.
- Lewin, B. 2008. Genes IX. McGraw Hill.
- Lewin, B. 2012. Genes Fundamentos. 2ª edición. Panamericana.
- Miller, J.H. 1996. Discovering Molecular Genetics. Cold Spring Harbor Lab. Press.
- Ridley, M. 2000. Genoma: la autobiografía de una especie en 23 capítulos. Taurus.
- Singer, M. y Berg, P. 1993. Genes y Genomas. Omega.
- W.H. Elliot, D.C. Elliot. 2005. Biochemistry and Molecular Biology, W.H. Elliot, D.C. Elliot. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Brown, T.A. 2006. Genomes 2. Garland Science. R. W.
- Perera, J. Tormo, A. García, J.L. 2002. Ingeniería Genética. Ed. Síntesis, S.A.
- Old, S. B. Primrose. 1995. Principles of Gene Manipulation. Blackwell Science.
- Herráez, A. (2012). Texto ilustrado e interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética. Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud. Ed. Elsevier,
- Izquierdo, M. 1999. Ingeniería genética y transferencia génica. Ediciones Pirámide, S.A.
- Wong, Dominic W. S. 2018. The ABCs of Gene Cloning. 2ª Ed. Springer International: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-77982-9#about>
- Choi, Seok-Yong., Ro, Hyunju., Yi, Hankuil. 2019. DNA Cloning: A Hands-on Approach. Springer: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-94-024-1662-6#about>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Sambrook, J., Fritsch, E.F. y Maniatis, T. (1989). Molecular Cloning. A laboratory manual, Vols. 1, 2 y 3 (2ª Ed.). Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Brown, T. A. 1998. Molecular biology labfax. Academic Press.



ENLACES RECOMENDADOS

Enlaces a revistas

- Current protocols in molecular Biology: <https://currentprotocols.onlinelibrary.wiley.com/loi/19343647>
- Journal of Visualized Experiments (Jove): <https://www.jove.com/>

Enlaces a recursos electrónicos y videotutoriales de casas comerciales especializadas

- New England Biolab: <https://international.neb.com/tools-and-resources>
- Thermofischer: <https://videos.thermofisher.com/>
- Addgene: <https://www.addgene.org/educational-resources/>
- Snapgene: <https://www.snapgene.com/>
- Jackson laboratory: <https://www.jax.org/education-and-learning/clinical-and-continuing-education/clinical-education-resources#>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD02 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD03 - Prácticas de laboratorio y/o informática
- MD04 - Seminarios y talleres
- MD05 - Orientación y seguimiento de trabajos en grupo y/o individuales
- MD07 - Actividad no presencial de aprendizaje mediante el estudio de la materia, el análisis de documentos, la elaboración de memorias...

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

Evaluación continua a través de la participación en las sesiones de discusión en clase y seminarios, trabajo personal elaborado y presentado por el alumno, rendimiento en prácticas y exámenes.

CRITERIOS DE CALIFICACION:

- Exámenes orales y/o escritos 60%
- Resolución de problemas y casos prácticos 10%
- Elaboración de cuaderno del trabajo experimental (prácticas de laboratorio y/o informática) 10%
- Participación en clase, seminarios y/o exposición de trabajos; talleres 20%

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura por curso, podrán ser evaluados mediante un único examen extraordinario de los contenidos de la asignatura, manteniendo los mismos porcentajes de la evaluación continua ordinaria, garantizando, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final. La calificación se verá reflejada en las Actas de la convocatoria Extraordinaria.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL



Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento o al Coordinador del Máster, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. La solicitud se puede presentar electrónicamente en el siguiente enlace:

<https://sede.ugr.es/sede/catalogo/deprocedimientos/solicitud-evaluacion-unica-final.html>.

En el caso de asignaturas de grado con docencia compartida por varios Departamentos, el estudiante lo solicitará a cualquiera de los Departamentos implicados. El Director del Departamento o el Coordinador del Máster al que se dirigió la solicitud, oído el profesorado responsable de la asignatura, resolverá la solicitud en el plazo de diez días hábiles. Transcurrido dicho plazo sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la solicitud. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quien podrá delegar en el Decano o Director del Centro o en el Director de la Escuela Internacional de Posgrado, según corresponda, agotando la vía administrativa. No obstante lo anterior, por causas excepcionales sobrevenidas y justificadas (motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad, representación o cualquier otra circunstancia análoga), podrá solicitarse la evaluación única final fuera de los citados plazos, bajo el mismo procedimiento administrativo." La evaluación única final constará de un examen escrito de los contenidos del programa teórico de la asignatura, y un examen de los contenidos del programa de prácticas, que podrá incluir preguntas de desarrollo o de opción múltiple, problemas numéricos, así como la realización experimental de alguna práctica de laboratorio. La nota final de la asignatura se obtendrá de la nota de teoría, que supondrá hasta el 80% de la nota final, y de la nota de prácticas que supondrá hasta el 20% de la nota final

INFORMACIÓN ADICIONAL

Calendario y horario de actividades

Consultar web del Grado: <http://grados.ugr.es/bioquimica/pages/infoacademica>

