

Fecha de aprobación: 20/06/2022

Guía docente de la asignatura

**Genómica y Proteómica
(2511136)****Grado**

Grado en Biotecnología

Rama

Ciencias

Módulo

Biología Fundamental

Materia

Genómica y Proteómica

Curso3^o**Semestre**2^o**Créditos**

6

Tipo

Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Seguir el orden cronológico de las enseñanzas del módulo.
- Inglés nivel B1.
- Tener conocimientos adecuados sobre:
 - Informática básica
 - Acceso, búsqueda y manejo de bibliografía científica

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

Técnicas de secuenciación masiva de DNA. Identificación de genes y técnicas de estudio del transcriptoma. Arrays. Técnicas de estudio del proteoma. Aplicaciones biotecnológicas de las ciencias ómicas.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**COMPETENCIAS GENERALES**

- CG05 - Capacidad para comprender los mecanismos de modificación de los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.
- CG06 - Correlacionar la modificación de organismos con beneficios en salud, medio ambiente y calidad de vida.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE02 - Poseer habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos.
- CE03 - 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 herramientas bioinformáticas básicas.



- CE14 - Conocer la genómica funcional y la dinámica del proteoma.
- CE15 - Comprender la importancia del estudio de los genomas para desarrollos biotecnológicos.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CT03 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas
- CT05 - Razonamiento crítico
- CT06 - Compromiso ético, con la igualdad de oportunidades, con la no discriminación por razones de sexo, raza o religión y con la atención a la diversidad
- CT07 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer y analizar los mecanismos de la expresión génica y de su regulación. Capacidad de plantear aproximaciones experimentales utilizando técnicas -ómicas.
- Comprender las técnicas de secuenciación masiva de DNA y de análisis del proteoma.
- Conocer las innovaciones de las técnicas de arrays: Epigenética, interacciones DNA-proteína, detección de splicing alternativo.
- Proyectar estrategias de búsquedas de genes concretos en bases de datos para su clonación y expresión.
- Conocer las innovaciones para el estudio de las interacciones funcionales de macromoléculas en las células y del metaboloma.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Tema 1.- Biología de Sistemas. Implicación de las técnicas -ómicas en la investigación y aplicaciones biotecnológicas. Genómica, Transcriptómica, Proteómica, Metabolómica. (1 hora)

Tema 2.- Introducción a la genómica. Bases y conceptos. Genómica estructural. Mapas cromosómicos, genéticos y físicos. Genómica comparada. Estudio comparativo de genomas modelo: víricos, bacterianos, de Caenorabditis elegans, de levaduras y humano. Genómica evolutiva. (3 horas)

Tema 3.- Genómica funcional. Variabilidad genética en el Humano. Mutaciones y polimorfismos. Concepto y tipos. Proyecto HapMap. Haplotipos y marcadores cromosómicos. (3 horas)

Tema 4.- Proyecto Genoma Humano. Técnicas de secuenciación del DNA. Secuenciación tradicional. Secuenciación masiva (NGS). Metodología, diseño experimental y análisis de datos. Proyectos genómicos. (2 horas)

Tema 5.- Medicina genómica: Enfermedades monogénicas y multifactoriales. Estudios de ligamiento y asociación genética. Estudios GWAS (Genome-Wide Association Studies). Concepto y ejemplos. Tipos, evolución y uso de microarrays de DNA para estudios GWAS. Tratamiento y análisis de datos. Epigenética. Farmacogenética y Farmacogenómica. (6 horas)



Tema 6.- Proteómica: Perspectivas y posibilidades. Proteómica de expresión, proteómica del mapa celular y proteómica funcional. Técnicas de separación de proteínas. (4 horas)

Tema 7.- Evolución de los métodos proteómicos. Análisis de proteomas mediante separación de las mezclas proteicas por electroforesis o cromatografía bidimensionales. (3 horas)

Tema 8- Espectrometría de masas MALDI-TOF. Identificación de proteínas mediante huella peptídica. Espectrometría de masas en tándem (MS/MS): secuenciación de péptidos. (2 horas)

Tema 9.- Proteómica de expresión diferencial (DIGE, iTRAQ, SILAC, etc). Modificaciones post-traduccionales. (3 horas)

Tema 10.- Microarrays de proteínas. (1 hora)

Tema 11.- Bases de datos de proteómica. (1 hora)

Tema 12.- Aplicaciones de la proteómica en el campo de la Biotecnología. Desarrollo de vacunas y métodos de diagnóstico. (1 hora)

PRÁCTICO

Seminarios/Talleres

Prácticas de Bioinformática:

- Visita a unidad de genómica de centro de genómica e investigación oncológica seguido de análisis de datos genómicos utilizando la base de datos UCSC.
- Visita a la unidad de proteómica del Instituto de parasitología y biomedicina Lopez-Neyra (CSIC) y posterior análisis de datos de espectrometría de masas mediante uso de bases de datos de proteómica MALDI-TOF Y MS/MS mediante el uso de bases de datos públicas.
- Diseño de guides para CRISPR-Cas9 utilizando herramientas bioinformáticas.

Prácticas de Laboratorio:

- Edición del genoma usando el sistema CRISPR-Cas9: Se determinará la eficiencia de distintos sgRNAs diseñados frente a un mismo gen mediante la detección de mutaciones en el genoma.
- Aislamiento de proteínas: Se purificarán parcialmente proteínas fluorescentes utilizando cromatografía de interacción hidrofóbica.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Genomic and Personalized Medicine. Volumes I & II. Edited by: Huntington F. Willard, Ph.D., and Geoffrey S. Ginsburg, M.D., Ph.D. ISBN: 978-0-12-369420-1. Elsevier. 2009.
- Pevsner J. Bioinformatics and Functional Genomics, 3rd Edition. Wiley, 2015.
- Simpson, R.J. Purifying Proteins for proteomics. A laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press. New York. 2004.
- Twyman, R. Principles of proteomics. Segunda ed. Garland Science. New York. 2013.



- Integrative Proteomics Edited by Hon-Chiu Eastwood Leung, Subject editors: Tsz-Kwong Man and Ricardo J. Flores, ISBN 978-953-51-0070-6, 452 pages, Publisher: InTech, Chapters published February 24, 2012 under CC BY 3.0 license DOI: 10.5772/2473.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Genetics and genomics in medicine. Tom Strachan, Judith Goodship and Patrick Chinnery. 2015. ISBN: 978-0-8153-4480-3.
- From genes to genomes: concepts and applications of DNA technology. Jeremy W. Dale and Malcolm von Schantz. 2007. ISBN: 978-0-470-01734-0.

ENLACES RECOMENDADOS

NCBI <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

BIOEDIT <http://www.mbio.ncsu.edu/bioedit/bioedit.html>

BLAST <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE=Nucleotides/>

GENBANK <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank>

ExpASy <http://expasy.org/>

GENECARDS V3 - HUMAN GENES <http://www.genecards.org/>

PROTEIN DATA BANK <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>

OMIM[®] - Online Mendelian Inheritance in Man[®] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim/>

PUBMED <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

WATCUT http://watcut.uwaterloo.ca/watcut/watcut/template.php?act=snp_new

MASCOT <http://www.matrixscience.com/>

NEBCUTTER <http://tools.neb.com/NEBcutter2/>

VIRTUAL RIBOSOME <http://www.cbs.dtu.dk/services/VirtualRibosome/>

PRIMER3 <http://frodo.wi.mit.edu/primer3/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Clases de teoría
- MD02 - Clases de prácticas: Prácticas usando aplicaciones informáticas
- MD03 - Clases de prácticas: Prácticas en laboratorio
- MD04 - Clases de prácticas. Clases de problemas
- MD06 - Trabajo autónomo del alumnado
- MD07 - Tutorías



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

EVALUACIÓN ORDINARIA

De acuerdo con la normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada el 20 de mayo de 2013, la evaluación será continua con la excepción prevista en dicha normativa, en la que se realizará un único examen final. El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

EVALUACIÓN CONTINUA

Se basará en la evaluación del trabajo de los estudiantes a lo largo del curso y se valorará la participación activa en clases teóricas y prácticas, realización de actividades propuestas, seminarios, tutorías, etc. El mayor peso en la evaluación recaerá en las respuestas a los exámenes realizados.

TEORÍA

Se realizarán dos exámenes escritos, uno a mediados del cuatrimestre sobre genómica y otro al final del mismo sobre proteómica. Los alumnos que no superen el primer examen podrán hacerlo al final del periodo de docencia en una segunda oportunidad. Los exámenes podrán tener una parte de preguntas tipo test sobre contenidos básicos de la asignatura y/o preguntas con las que se evaluarán los conocimientos más específicos, así como las capacidades de síntesis y de comprensión general de la asignatura.

Para aprobar la materia correspondiente es necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 puntos, habiendo contestado suficientemente a las preguntas tipo test y a las cuestiones planteadas, lo que significa haber alcanzado en cada una de las partes del examen una puntuación mínima del 40%. En otro caso, la calificación del examen nunca será superior a suspenso (4,5).

PRÁCTICAS

Inmediatamente tras la realización de las prácticas, los alumnos tendrán que realizar un examen escrito para demostrar la consecución de los objetivos. En caso de que no superaran este examen serán convocados a un examen de recuperación. Si tampoco lo superaran, serán convocados nuevamente a un último examen de prácticas junto al examen final de la asignatura o en fecha próxima.

Para aprobar la asignatura será imprescindible:

1. Haber realizado las prácticas y haber superado el examen correspondiente. En caso de que algún alumno no realice las prácticas podrá pasar un examen teórico-práctico en el laboratorio.
2. Haber aprobado el examen escrito.

El peso relativo en la calificación final de los distintos apartados, una vez superadas las limitaciones arriba indicadas será:



- Examen de genómica: 37,5%
- Examen de proteómica: 37,5%
- Prácticas: 15%
- Asistencia y participación en clase y seminarios, trabajos: 10%

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Se realizará un único examen con dos pruebas, una correspondiente a la parte de genómica y otra a la de proteómica.

El peso relativo en la calificación final de los distintos apartados será:

- Examen de genómica: 42,5%
- Examen de proteómica: 42,5%
- Prácticas: 15%

También en este examen se propondrá una prueba de prácticas para los alumnos que no las hubieran superado.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Los alumnos que hubieran optado por este sistema y hubieran sido admitidos al mismo durante las dos primeras semanas de docencia, tendrán que realizar dos exámenes. Examen teórico de toda la materia que constará de dos partes: una con preguntas tipo test y la otra con preguntas de desarrollo. La calificación del examen será la media aritmética de las calificaciones de las dos partes si se hubieran superado las dos partes independientemente. En otro caso, la calificación del examen nunca será superior a suspenso (4,5). Examen práctico en el laboratorio. Este examen podrá dispensarse si el alumno hubiera realizado las prácticas y las hubiera superado.

El peso de ambos exámenes en la calificación de la asignatura será del 90% para la teoría y del 10% para las prácticas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

EXÁMENES CON TRIBUNAL

Los alumnos que hubieran solicitado examinarse con un tribunal deberán realizar un examen escrito equivalente al descrito para la evaluación única final. El examen será evaluado por un tribunal formado por tres profesores del Departamento, entre los que no figurará ninguno de los profesores de teoría.

IMPORTANTE

En caso de haber superado los exámenes de teoría en la convocatoria ordinaria y haber suspendido las prácticas se guardará la calificación de teoría para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. Una vez superadas las prácticas se guardará su calificación durante los dos siguientes cursos académicos, como máximo.

Los profesores podrán realizar exámenes orales complementarios siempre que sea necesario para ponderar mejor la calificación o ante cualquier duda sobre la autenticidad de los ejercicios escritos. Cuando sea pertinente se realizará una evaluación final mediante una entrevista





individual del alumno con el profesor de la asignatura o bien con un tribunal formado por tres profesores del departamento.

