

Guía docente de la asignatura

## Genómica e Ingeniería Genética (20011C1)

Fecha de aprobación:

Departamento de Microbiología: 22/06/2023

Departamento de Genética: 23/06/2023

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I: 22/06/2023

<b>Grado</b>	Grado en Biología	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Biotecnología	<b>Materia</b>	Genómica e Ingeniería Genética				
<b>Curso</b>	4º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda tener cursadas con aprovechamiento las materias de Bioquímica, Genética y Microbiología.

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

- Estructura de los genomas Procariotas y Eucariotas
- Herramientas básicas de la Ingeniería Genética
- Mapeo y secuenciación de los genomas
- Genómica funcional y genómica comparada
- Aplicaciones de la Ingeniería Genética en Biotecnología, Medicina, Agricultura y Ganadería.
- Metagenómica

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad de organización y planificación
- CG02 - Trabajo en equipo
- CG03 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas
- CG04 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG05 - Conocimiento de una lengua extranjera
- CG07 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG18 - Trabajo en equipo interdisciplinar

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Reconocer distintos niveles de organización en el sistema vivo.



- CE02 - Realizar análisis genético
- CE03 - Cálculos de riesgos enfocados al asesoramiento genético
- CE04 - Identificar evidencias paleontológicas
- CE14 - Manipular el material genético
- CE41 - Manejar las bases de datos y programas informáticos que pueden emplearse en el ámbito de Ciencias de la Vida
- CE54 - Entender los procesos de la replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético
- CE77 - Saber Informática aplicada a la Biología

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

### El alumno sabrá/comprenderá:

- Métodos básicos de manipulación genética “in vitro” e “in vivo” de ADN recombinante, poniéndose especial énfasis en bases conceptuales y metodológicas de estas tecnologías así como de su alcance y aplicaciones más importantes.
- Las técnicas básicas de laboratorio para el aislamiento, purificación, amplificación mediante PCR y caracterización de fragmentos de ADN.
- El estudio computacional de los genomas.

### El alumno será capaz de:

- Diseñar experimentos a nivel básico, comprendiendo las aplicaciones, la potencialidad, los límites reales y las estrategias metodológicas fundamentales en el campo de la manipulación génica.
- Acceder y manejar las secuencias de genomas completos.
- Predecir la función biológica en genomas completos.
- Realizar análisis de datos de microarrays de expresión.
- Comparar genomas completos a nivel funcional y evolutivo.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- TEMA 1. Introducción a la Ingeniería Genética. Introducción a la Ingeniería Genética. Procedimientos preparativos de los ácidos nucleicos: separación, purificación y aislamiento de ácidos nucleicos. Métodos analíticos de los ácidos nucleicos: espectrometría, fluorescencia y electroforesis.
- TEMA 2. Ingeniería Genética. Herramientas básicas en las tecnologías del ADN recombinante: Nucleasas, Ligasas, Enzimas modificadoras de extremos, Polimerasas. Generación de ADN recombinante: Corte, preparación y unión de moléculas de ADN. Vectores de ADN. Clonación de secuencias de ADN. Técnicas de transformación y transfección celular. Aplicaciones de las tecnologías del ADN recombinante en investigación, medicina e industria
- TEMA 3. Estructura y evolución del genoma eucariota. Genes y genomas. Estructura del genoma eucariota. Genómica comparada. Evolución del tamaño, del número y de la complejidad de los genes. Origen y evolución de la complejidad genómica. El genoma regulador.
- TEMA 4. Genómica funcional en eucariotas. Predicción computacional de función en secuencias genómicas. Uso de ontologías para anotación y descubrimiento de función. Métodos de análisis de la expresión génica a gran escala.
- TEMA 5. Estructura y características de los genomas procariotas. La anotación de los



genomas bacterianos. Bases de datos y herramientas. Dinámica y evolución de los genomas bacterianos.

- TEMA 6. Genómica comparada bacteriana. La metagenómica. Impacto de la genómica comparada y la metagenómica en la salud, el medio ambiente y la economía.

## PRÁCTICO

Prácticas de Laboratorio y Simulación

- PRÁCTICA 1 y 2. Caracterización de variantes genéticas mediante PCR.
- PRÁCTICA 3 y 4. Análisis computacional del genoma de eucariotas.
- PRÁCTICA 5 y 6. Visualización y análisis de genomas bacterianos.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Brown, T.A. 2008. Genomas. Editorial Médica Panamericana.
- Elliot, W.C. Elliot, D.C. 2005. Biochemistry and Molecular Biology, W.H. Elliot, D.C. Elliot. Oxford Univ Press, Oxford.
- Computing for Comparative Microbial Genomics: Bioinformatics for Microbiologists. Ussery, D. W., Wassenaar, T. M., Borini, S. (eds) 2009 Springer-Verlag London Limited
- Microbial functional genomics Zhou, J., Thompson, D. K., Xu, Y. and Tiedje, J. M. (eds) 2004 John Wiley & Sons, Inc
- Fraser C.M., Read T.D. 2004. Microbial genomes. Humana Press.
- Gregory, T. R. Ed. 2006. The evolution of the genome. Editorial Elsevier, Holanda.
- Izquierdo, M. 2002. Ingeniería genética y transferencia génica. 3ª Ed. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid.
- Lewin, B. 2008. Genes IX. McGraw-Hill/Interamericana
- Luque, J., Herráez A. 2001. Texto ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética. Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud. Ed. Harcourt, S.A.
- Pevsner, J. 2009. Bioinformatics and Functional Genomics, 2nd edition. John Wiley & Sons, Inc.
- Primrose, S. B., Twyman, R. M. and Old, R. W. 2001. Principles of Gene Manipulation (6th ed.). Blackwell Science, Oxford, U.K.
- Straalen, N.M., and Roelofs, D. 2006. An introduction to ecological genomics. Oxford Univ Press.
- Ángel Herráez Sánchez. Biología Molecular E Ingeniería Genética, Elsevier, 2ª Edición 2012
- Jocelyn E. Krebs, Elliott S. Goldstein And Stephen T. Kilpatrick, Gene Essentials Lewin 2ª Edición Panamericana 2012

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Revistas:

- Cell
- Nature
- Science
- Nature Reviews Microbiology
- Current Opinion in Microbiology
- Trends in Microbiology



- Trends Genetics

## ENLACES RECOMENDADOS

- Biblioteca de la Universidad de Granada: <http://www.ugr.es/~biblio/> (acceso a Revistas electrónicas y Bases de datos diferentes –entre ellas: Medline y Current Contents–).
- Sociedad Española de Genética (SEG): <http://www.segenetica.es/>
- GeneCards: <http://www.genecards.org/>
- National Center for Biotechnology Information (NCBI): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- Bases de datos del NCBI: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez/index.html>
- PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>
- Medline: <http://medlineplus.nlm.nih.gov/medlineplus/>
- Centro Nacional de Biotecnología (CNB): <http://www.cnb.uam.es>
- Instituto Europeo de Bioinformática (EBI): <http://www.ebi.ac.uk>
- The Institute for Genome Research: <http://www.jcvi.org/>
- Science On-Line: <http://www.sciencemag.org>
- Nature On-Line: <http://www.nature.com>
- DNA Learning Center: <https://www.dnalc.org/>
- Khan Academy: <https://es.khanacademy.org/>
- Journal of Visualized Experiments (JoVE): <https://www.jove.com/es/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 – Lección magistral/expositiva
- MD02 – Sesiones de discusión y debate
- MD03 – Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 – Prácticas de laboratorio y/o clínicas y/o talleres de habilidades
- MD06 – Prácticas en sala de informática
- MD07 – Seminarios
- MD11 – Realización de trabajos individuales

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- **Evaluación continua.** La valoración del nivel de adquisición por parte de los estudiantes de las competencias generales y específicas se llevará a cabo de manera continua a lo largo de todo el periodo académico mediante los siguientes procedimientos:
- Exámenes teóricos de conocimientos y de resolución de problemas donde se evaluará tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos. Hasta un 70% de la calificación final.
- Resultados obtenidos durante la realización de las actividades prácticas donde se evaluará la destreza técnica desarrollada y las competencias adquiridas mediante examen (20%).
- Realización y entregas de seminarios y trabajos (5%).
- Asistencia (5%).



- Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener, al menos, la mitad de la calificación en cada apartado y una calificación final igual o superior al 50% del total. No se podrá aprobar la asignatura sin haber realizado las prácticas.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Se realizará un examen único que estará compuesto por un apartado de teoría (70%) y otro de práctica (30%). Los alumnos deben obtener un mínimo del 50% en cada apartado.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Se realizará un examen único a aquellos alumnos que, mediante una solicitud a la Dirección del Departamento, justifiquen debidamente las razones por las que no pueden seguir la evaluación continua, y siempre, cumpliendo la normativa de evaluación de la UGR. El examen estará compuesto por un apartado de teoría (70%) y otro de práctica (30%). Los alumnos deben obtener un mínimo del 50% en cada apartado.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Coordinador de la asignatura: Roberto de la Herrán Moreno [rherran@ugr.es](mailto:rherran@ugr.es)  
Plataforma PRADO: <https://prado.ugr.es/>

