

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Genética	Genética	2º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<p>Grupo A</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr. Mohammed Bakkali</li> </ul> <p>Grupo B</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr. Michael Hackenberg</li> <li>• Dr. Mohamend Abdelaziz</li> </ul> <p>Grupo C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr. Francisco Barrionuevo Jiménez</li> </ul> <p>Grupo D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dra. Inmaculada López Flores</li> </ul>			<p>Departamento de Genética; 3ª planta del edificio de Biología; Facultad de Ciencias; Universidad de Granada.</p> <p>Dr. Mohamed Bakkali. Despacho nº: 13; Tlfno: 958248926; email: <a href="mailto:mbakkali@ugr.es">mbakkali@ugr.es</a></p> <p>Dr. Michael Hackenberg. Despacho nº: 17; Tlfno: 958249695; email: <a href="mailto:hackenberg@ugr.es">hackenberg@ugr.es</a></p> <p>Dr. Mohamend Abdelaziz. Despacho nº 8 Tlfno: 958 249 700; email: <a href="mailto:mabdelazizm@ugr.es">mabdelazizm@ugr.es</a></p> <p>Dr. Francisco Barrionuevo Jiménez. Despacho nº: 8; Tlfno: 958249700; email: <a href="mailto:fjbarrio@ugr.es">fjbarrio@ugr.es</a></p> <p>Dra. Inmaculada López Flores. Despacho nº: 14; Tlfno: 958249703; email: <a href="mailto:ilopez@ugr.es">ilopez@ugr.es</a></p>		
			<p>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></p>		
			<p>Martes y miércoles de 10 a 13 (Mohammed Bakkali)</p> <p>Martes y Jueves de 10 a 13 (Michael Hackenberg)</p> <p>Miércoles de 10 a 13 (Mohamend Abdelaziz)</p> <p>Lunes de 16 a 19 h. y Miércoles de 15 a 18 h (Francisco Barrionuevo)</p> <p>Lunes, martes y miércoles de 12 a 14 (Inmaculada López)</p>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		

1

Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente



Grado en Biología	Ciencias Ambientales, Bioquímica, Medicina, Farmacia
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> </ul>	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería genética y genómica</li> <li>• Expresión génica y su regulación</li> <li>• Genética del desarrollo, ciclo celular y cáncer</li> <li>• Mutación, reparación y transposición</li> </ul>	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<p><b>Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CG 2. Trabajo en equipo</li> <li>• CG 3. Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas</li> <li>• CG 4. Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• CG 6. Razonamiento crítico</li> <li>• CG 7. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio</li> <li>• CG 8. Aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional</li> <li>• CG 9. Comunicación oral y escrita en la lengua materna</li> <li>• CG 13. Habilidades en las relaciones interpersonales</li> <li>• CG 16. Creatividad</li> <li>• CG 17. Capacidad de gestión de la información</li> <li>• CG 19. Compromiso ético</li> </ul> <p><b>Específicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CE 2. Realizar análisis genético</li> <li>• CE 3. Cálculos de riesgos enfocados al asesoramiento genético</li> <li>• CE 8. Realizar análisis filogenéticos</li> <li>• CE 14. Manipular el material genético</li> <li>• CE 15. Identificar y analizar material de origen biológico y sus anomalías</li> <li>• CE 43. Saber los tipos y niveles de organización</li> <li>• CE 44. Conocer los mecanismos de la herencia</li> <li>• CE 45. Saber los mecanismos y modelos evolutivos</li> <li>• CE 47. Saber las bases genéticas de la biodiversidad</li> <li>• CE 54. Entender la replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético</li> </ul>	
OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)	
<p><b>El alumno sabrá/comprenderá:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los conceptos básicos y procedimientos propios de la Genética</li> <li>• Las técnicas de análisis genético (tanto moleculares como clásicas)</li> <li>• Los mecanismos de la herencia</li> <li>• Los mecanismos y modelos evolutivos</li> <li>• Las bases genéticas de la biodiversidad</li> </ul>	



### El alumno será capaz de:

- Resolver problemas genéticos
- Desarrollar destrezas prácticas en la metodología propia de la disciplina
- Diseñar experimentos genéticos
- Realizar cálculos de riesgos enfocados al asesoramiento genético
- Realizar análisis filogenéticos
- Manipular el material genético
- Identificar y analizar material de origen biológico y sus anomalías
- Analizar, interpretar, valorar, discutir y comunicar los datos procedentes de experimentos genéticos
- Manejar correctamente el instrumental habitual en un laboratorio de genética
- Aplicar métodos estadísticos en el análisis de datos genéticos
- Manejar programas informáticos de análisis de secuencias de ácidos nucleicos y proteínas
- Manejar fuentes de información científica (bases de datos bibliográficas en ciencia)
- Aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en el ámbito de la Genética.
- Valorar el alcance social de algunos aspectos de la investigación en Genética
- Adquirir un espíritu crítico en la línea del método científico
- Adquirir las destrezas necesarias para el autoaprendizaje
- Trabajar en grupo
- Desarrollar destrezas de comunicación y discusión pública

### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

#### TEMARIO TEÓRICO:

- TEMA 1. INGENIERÍA GENÉTICA. Técnicas básicas de análisis molecular y sus aplicaciones. Mapas de restricción. Clonación de ADN. PCR. Polimorfismos moleculares. Organismos transgénicos. Terapia génica.
- TEMA 2. GENÓMICA. Concepto. Estrategias de secuenciación y anotación de genomas. Bioinformática. Genómica estructural, funcional y comparada. Transcriptoma. Proteoma.
- TEMA 3. EXPRESIÓN GÉNICA. Relación entre genes y proteínas. Transcripción. Intrones y exones. Maduración del ARN. Autoprocésamiento. Edición de ARN. Código genético. Traducción.
- TEMA 4. REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA. Epigenética. Control transcripcional, post-transcripcional, traduccional y post-traduccional de la expresión génica.
- TEMA 5. GENÉTICA DEL DESARROLLO, CICLO CELULAR Y CÁNCER. Desarrollo, determinación y diferenciación. Programación espacio-temporal de la expresión de genes del desarrollo. Genes que controlan el desarrollo: modelos de estudio. Determinación y diferenciación sexual. Control del ciclo celular y muerte celular programada. Genética del cáncer.
- TEMA 6. MUTACIÓN, REPARACIÓN Y TRANSPOSICIÓN. Concepto de mutación. Tipos de mutaciones. Causas y consecuencias de la mutación. Tasa de mutación. Reversión. Supresión. Mutación y reparación. Transposición y efectos de la transposición.
- TEMA 7. ALTERACIONES CROMOSÓMICAS. Deleción. Duplicación. Inversión. Translocación. Aneuploidía. Poliploidía.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios/Talleres

- Trabajos en los que se ponen en práctica los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas mediante la resolución casos prácticos.
- Trabajos sobre artículos recientes de investigación en Genética y en Evolución
- Búsqueda de material bibliográfico sobre investigaciones recientes en el campo de la Genética y de la



Evolución, revisión sobre dicho tema, elaboración de trabajo bibliográfico de revisión y exposición de dicho trabajo.

#### Prácticas de Laboratorio, Simulación y Problemas

- **PRÁCTICA 1. Utilidad del uso de la PCR en diagnóstico genético.**  
Detección de parásitos que infectan a moluscos mediante la técnica de PCR. Se analizarán muestras de diferentes poblaciones de almejas con el fin de detectar la presencia del parásito e identificar los individuos afectados.
- **PRÁCTICA 2. Clonación de ADN.**  
Aislamiento de secuencias específicas de ADN mediante la técnica de PCR y clonación en vector tipo TA.
- **PRÁCTICA 3. Análisis bioinformático I.**  
Bases de datos de secuencias de ADN y proteínas. Búsqueda de secuencias homólogas. Los algoritmos FASTA y BLAST.
- **PRÁCTICA 4. Análisis bioinformático II.**  
Genómica funcional. Búsqueda de ORFs en una secuencia. Predicción computacional de genes. Predicción de islas CpG. Predicción de promotores.
- **PRÁCTICAS 5 a 6. Resolución de problemas de Genética molecular.**  
Seminarios en los que se ponen en práctica los conocimientos adquiridos en las clases teóricas mediante la resolución de problemas y casos prácticos de herencia mendeliana
- **PRÁCTICA 7. Análisis bioinformático III.**  
Alineamiento múltiple de secuencias de ADN y análisis filogenético.
- **PRÁCTICA 8. Análisis computacional de expresión génica diferencial.**  
Análisis funcional de una lista de genes.
- **PRÁCTICA 9. Estudio de genes implicados en la determinación y diferenciación sexual de mamíferos.**  
Detección del gen Sry de ratón: mediante la técnica de PCR se detectará la presencia diferencial de este gen en machos frente a hembras de ratón. Expresión diferencial del gen Sox9 en gónadas masculinas y femeninas de ratón: mediante observación de preparaciones de inmunohistoquímica para SOX9.
- **PRÁCTICA 10. Estudio de expresión génica mediante RT-PCR.**  
Purificación de ARN para un estudio de expresión génica diferencial entre tejidos mediante la aplicación de la técnica de RT-PCR.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Pierce, B.A. 2015. Genética. Un enfoque conceptual. 5ª. Edición. Editorial Médica Panamericana.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Pierce, B.A. 2009. Genética. Un enfoque conceptual. 3ª. Edición. Editorial Médica Panamericana.
- Pierce, B.A. 2011. Fundamentos de Genética: Conceptos y relaciones. 1ª Edición. Editorial Médica Panamericana.
- Klug, W.S., M.R. Cummings, Spencer, CA & Palladino MA. 2013. Conceptos de Genética. 10ª Edición. Pearson Educación.
- Griffiths, A.J.F, S.R. Wessler, R.C. Lewontin & S.B. Carroll. 2008. Genética. 9ª Edición. McGraw-Hill/Interamericana.
- Lewin, B. 2008. Genes IX. McGraw-Hill/Interamericana.
- Brown, T.A. 2008. Genomas. Editorial Médica Panamericana.
- Benito Jiménez, C., Espino Nuño F.J. 2013. Genetica: conceptos esenciales. Ed. Panamericana.



#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA PARA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

- Benito Jiménez, C. 1997. 360 Problemas de Genética resueltos paso a paso. Editorial Síntesis.
- Jiménez Sánchez, A. 1997. Problemas de Genética para un curso general. Universidad de Extremadura. España.
- Ménsua, J.L. 2003. Genética, problemas y ejercicios resueltos. Pearson/Prentice Hall.
- Stanfield, W. D. 1992. Teoría y Problemas de Genética. 3ª Edición. McGraw-Hill. México.
- Viseras, E. 1998. Cuestiones y problemas resueltos de Genética general (2ª Ed.). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada.

#### 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/>
- Herencia mendeliana en el hombre (OMIM): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=omim>
- 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>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- La práctica docente seguirá una metodología mixta, que combinará teoría y práctica, para lograr un aprendizaje basado en la adquisición de competencias y que sea cooperativo y colaborativo. Las actividades formativas comprenderán:
- Las clases teóricas. (1 ECTS/25 horas)  
Expondrán claramente los objetivos principales del tema y desarrollarán en detalle los contenidos necesarios para una correcta comprensión de los conocimientos. Se realizarán dos tipos de clases teóricas:  
A) Lección magistral para cada Unidad Temática en la que se presentan los contenidos del tema, se suscitan cuestiones para debate y se proponen diferentes actividades de aprendizaje, y  
B) Sesiones de discusión en las que se establecen debates para profundizar en la comprensión de los contenidos del tema y se discuten los ejercicios y trabajos propuestos como actividad individual.
- Las sesiones de trabajos tutelados y clases de problemas. (0,56 ECTS/14 horas)  
Estas actividades proporcionarán temas de análisis (estableciendo los procedimientos de búsqueda de información, análisis y síntesis de conocimientos) o plantearán problemas concretos que se desarrollarán de forma individual o grupal.
- Las sesiones de laboratorio y de bioinformática. (0,72 ECTS/18 horas)  
Ejercitarán en el uso de instrumental científico y software especializado.
- Las tutorías dirigidas (0,28 ECTS/7 horas)



Ofrecerán apoyo y asesoramiento personalizado o en grupos con un pequeño número de alumnos para abordar las tareas encomendadas en las actividades formativas indicadas previamente o específicas del trabajo personal. El profesor jugará un papel pre-activo, orientando hacia un aprendizaje colaborativo y cooperativo, a lo largo de todo el curso.

- El Trabajo Individual (3,32 ECTS/83 horas)  
El trabajo individual del estudiante estará centrado en la preparación de las sesiones de discusión; búsqueda bibliográfica y preparación de casos prácticos. Estudio y asimilación de conocimientos.
- El tiempo dedicado a evaluación será de 3 horas (0.12 ECTS)

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- 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:
- Examen teórico de conocimientos donde se evaluará tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos. **50% de la calificación final.**
- Examen de resolución de problemas, prácticas de laboratorio y prácticas de simulación. **30% de la calificación final.**
- Realización de trabajos tutelados. **10% de la calificación final.**
- Realización de actividades de clase donde se evaluarán las tareas que los estudiantes realizarán a lo largo de la asignatura, tanto de carácter individual como en grupo. **10% de la calificación final.**
- **Convocatoria de ordinaria de Junio**  
Los alumnos deben obtener un mínimo de 50 puntos sobre 100, siendo obligatorio obtener un mínimo de 25 puntos sobre 50 en el examen teórico y un mínimo de 15 puntos sobre 30 en el examen práctico
- **Convocatoria extraordinaria de Julio**  
Aquellos alumnos que no consigan los 50 puntos deberán hacer el examen extraordinario de Julio. El examen estará compuesto por preguntas de teoría (temario propuesto; 60% de la nota) y de las sesiones prácticas (temario correspondiente a las prácticas de laboratorio, de bioinformática y de problemas; 40% de la nota). Al igual que en la convocatoria de Junio, la asignatura se superará al obtener un mínimo de 50 puntos sobre 100 en la nota final y es obligatorio obtener un mínimo de 30 puntos sobre 60 en el examen teórico y un mínimo de 20 puntos sobre 40 en el examen de prácticas.

#### 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"

- 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 preguntas de teoría (temario propuesto; 60% de la nota) y de prácticas (temario correspondiente a las prácticas de laboratorio, de bioinformática y de problemas; 40% de la nota) Los alumnos deben obtener un mínimo de



30 puntos sobre 60 en el examen teórico y un mínimo de 20 puntos sobre 40 en el examen de prácticas tanto en la convocatoria de Junio como de Julio.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Coordinador de la asignatura: Roberto de la Herrán Moreno [rherran@ugr.es](mailto:rherran@ugr.es)  
Plataforma PRADO: <http://prado.ugr.es/moodle/auth/saml/login.php>



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)