



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## Genética Molecular

**Grado en Biología**  
**Universidad de Alcalá**

**Curso Académico 2022/2023**  
**4<sup>o</sup> Curso – 1<sup>er</sup> Cuatrimestre**

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>Genética Molecular</b>
Código:	<b>650037</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>Biología</b>
Departamento y Área de Conocimiento:	<b>Biomedicina y Biotecnología Genética</b>
Carácter:	<b>Optativa</b>
Créditos ECTS:	<b>6 ECTS</b>
Curso y cuatrimestre:	<b>4º curso 1er cuatrimestre</b>
Profesorado:	Gregorio Hueros Soto
Horario de Tutoría:	Contactar con el profesor para fijar el día y la hora de tutoría.
Idioma en el que se imparte:	Español

### 1. PRESENTACIÓN

La Genética Molecular es una asignatura optativa de 6 ECTS, que amplía y complementa los conocimientos y competencias que el alumno ha adquirido en la asignatura Genética del segundo curso del Grado. Esta asignatura tiene un carácter principalmente metodológico para proporcionar al alumno las bases científicas en las que se sustenta el análisis genético molecular. El programa consta de un primer bloque en el que se introducen las metodologías básicas que permiten el análisis y la comparación entre los genomas y se estudian las características de distintos genomas modelos. A continuación, se detallan distintos métodos para realizar análisis de la expresión génica y genómica funcional. En el segundo bloque se estudian diversas metodologías para diseccionar la función génica tanto mediante obtención y análisis de mutantes como utilizando procedimientos de genética reversa. Entre estos se estudian: métodos basados en mutagénesis insercional, mutagénesis dirigida, recombinación homóloga y silenciamiento y sobreexpresión génica. Cada una de las metodologías estudiadas se ilustra con detalles y conclusiones de experimentos concretos que impulsaron el crecimiento de esta ciencia.

#### Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

Se recomienda a los alumnos que vayan a cursar esta asignatura que hayan superado la asignatura de Genética y Biología Molecular.

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias genéricas:

1. Comprender y valorar la importancia del trabajo experimental en el avance del conocimiento científico.
2. Desarrollar y fomentar la capacidad para buscar información científica valorando críticamente su contenido.
3. Incrementar la capacidad de comunicación escrita y oral para exponer sintética y claramente los conceptos.
4. Fomentar el espíritu crítico y las capacidades de análisis y síntesis, para emitir juicios que incluya una reflexión sobre datos científicos y sociales.

### Competencias específicas:

1. Conocer y desarrollar técnicas de ADN recombinante.
2. Saber aplicar métodos de análisis para la caracterización estructural o funcional de secuencias nucleotídicas.
3. Conocer la estructura del genoma de diferentes organismos y ser capaz de establecer diferencias entre ellos.
4. Conocer las principales metodologías desarrolladas para determinar la función génica y saber interpretar los resultados que proporcionan.
5. Conocer los métodos de mutagénesis experimental y la información que aportan.
6. Conocer los métodos de análisis de la función génica mediante genética reversa, las diferencias entre los mismos y sus limitaciones.
7. Conocer y saber valorar críticamente experimentos de análisis genético molecular.

## 3. CONTENIDOS

**Bloques de contenido** (se pueden especificar los temas si se considera necesario)

Total de clases,  
créditos u horas

**Tema 1.** Introducción. El método genético para la caracterización de la función génica. Genética clásica vs. Genética reversa

#### I. Análisis genómico

**Tema 2.** Técnicas básicas de DNA recombinante.

Hibridación de ácidos nucleicos. Obtención de genotecas. Selección de clones. Southern, Northern y Western blot. RT-PCR. Proteínas recombinantes, actividad in vitro, Ab.

**Tema 3.** Proyectos genoma. Análisis y Comparación de Genomas.

Fundamentos de la secuenciación de genomas. Secuenciación masiva. Características de los genomas eucarióticos secuenciados. Detección de sinténias. Exploración de bases de datos de DNA, RNA (ESTs) y proteínas. Detección de homología y su utilización en la identificación de genes.

**Tema 4.** Análisis de la expresión génica a gran escala. Técnicas básicas para la caracterización de la expresión génica. Identificación de genes con expresión génica diferencial: hibridación diferencial y substractiva, differential display. Análisis global de transcritos: micromatrices y RNA seq.

#### II. Disección de la función génica: Análisis mutacional y silenciamiento génico

**Tema 5.** Mutagénesis clásica.

Generación de colecciones de individuos mutantes y su análisis fenotípico. Construcción de mapas genéticos de alta densidad. Clonación posicional. Metodologías para confirmar la identidad de la mutación basadas en la complementación.

**Tema 6.** Genética reversa I. Análisis de la función génica por mutagénesis insercional.

Producción de organismos transgénicos. Generación de mutantes por inserción de transposones. Utilización de T-DNA. Identificación de mutantes experimentalmente y en bases de datos.

**Tema 7.** Genética reversa II. Análisis de la función génica por mutagénesis dirigida.

Base molecular de la recombinación homóloga. Utilización de la recombinación homóloga para la inactivación dirigida de genes.

**Tema 8.** Genética reversa III. Edición Genómica.

Métodos de edición genómica. El sistema CRISPR-CAS

**Tema 9.** Genética reversa IV. Análisis de la función génica por silenciamiento o sobreexpresión génica. Micro RNA y RNA de interferencia. Mecanismos celulares implicados en su producción. Diseño de construcciones RNAi. Detección de su presencia y efecto de las mismas. Análisis de la actividad génica. Estrategias para la expresión ectópica.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 36 h Presenciales</li> <li>28 h Grupo completo</li> <li>8 h Grupos reducidos</li> </ul>
<u>Programa de Prácticas:</u>  1. Genética directa en E. coli. Utilización de un mutágeno físico 2. Genética reversa en E. coli mutagenizada por transposición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 horas</li> </ul>

#### 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.- ACTIVIDADES FORMATIVAS

##### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	Clases en grupo completo: 28 Seminarios: 8 Prácticas: 12 Realización de exámenes: 2
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	Estudio individual, resolución de problemas y preparación de trabajos: 100
Total horas	150

##### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clases magistrales al grupo completo.</li> <li>2. Clases de seminarios en grupos reducidos y coordinadas con las clases teóricas.</li> <li>3. Clases prácticas que se desarrollaran en grupos reducidos en el laboratorio.</li> </ol>
Actividades no presenciales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudio y asimilación de los contenidos teóricos de la asignatura. Búsqueda de información bibliográfica tanto escrita como on-line.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Resolución de problemas relacionados con las diferentes unidades del programa</li> <li>3. Preparación de temas que serán tratados y discutidos en las clases de seminarios.</li> </ol>
Tutorías	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Personales o grupales realizadas durante todo el curso y en coordinación con los profesores.</li> </ol>

## 5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación<sup>1</sup>

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación de la asignatura se valorará si el alumno:

- Conoce y comprende las ideas y conceptos de los temas del programa de teoría, expresándose con claridad y utilizando la terminología adecuada.
- Comprende, analiza y resuelve los problemas planteados en la asignatura.
- Conoce, entiende y demuestra los conocimientos adquiridos durante la realización de las prácticas, presentándolos de forma ordenada y comprensible.
- Relaciona e integra los diferentes los contenidos teóricos y prácticos.

### Calificación

De acuerdo con el R.D 1125/2003 que regula el Suplemento al Título las calificaciones deberán seguir la escala de adopción de notas numéricas con un decimal y una calificación cualitativa:

0,0 - 4,9	SUSPENSO (SS)
5,0 - 6,9	APROBADO (AP)
7,0- 8,9	NOTABLE (NT)
9,0 - 10	SOBRESALIENTE (SB)
9,0 – 10	MATRÍCULA DE HONOR limitada ó 5% de los alumnos matriculados.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Los alumnos podrán seguirán un procedimiento de evaluación continua; salvo que, previa petición al Decanato, sean autorizados a sustituir ésta por la realización de un examen final. En ambos procedimientos será obligatorio realizar y aprobar las

Prácticas, que serán calificadas a partir de cuestionarios e informes de las mismas. La calificación de las Prácticas supondrá el 20% de la calificación total de la asignatura. Si las prácticas hubieran sido realizadas pero no aprobadas, el alumno podrá hacer un examen de las mismas en las convocatorias ordinaria y/o extraordinaria.

Según el artículo 10 del Título segundo de la Normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes, aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Alcalá el 24 de marzo de 2011, los alumnos que opten por la modalidad de Evaluación final, deberán solicitarlo por escrito al Decano dentro de las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de Evaluación continua.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN CONTINUA

En el procedimiento de evaluación continua, el aprendizaje se valorará de la siguiente manera:

a) Una prueba de conocimientos globales mediante preguntas de tipo test que supondrá el 20% de la nota final.

b) Una prueba de desarrollo de preguntas teóricas y de relación de conceptos que supondrá el 40 % de la nota total.

La calificación de las pruebas a y b debe alcanzar una nota de 4 sobre 10 antes de poder sumar los apartados c y d. En caso contrario el alumno deberá presentarse al examen extraordinario.

c) Valoración de la resolución de cuestionarios presentados al final de cada Unidad, que tendrá un valor del 20%.

d) A las calificaciones anteriores se le sumará la obtenida en Prácticas, siempre y cuando hayan sido realizadas y aprobadas, lo que supondrá el 20% de la nota final.

Los alumnos que opten por el sistema de evaluación continua y que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria que consistirá en un examen conteniendo tanto preguntas teóricas como de resolución de problemas. Este examen contará el 80% de la calificación final. La nota final se obtendrá sumando a la calificación del examen anterior la de las prácticas, siempre y cuando ambas partes hayan sido aprobadas.

Nota aclaratoria: Los alumnos que siguiendo el procedimiento de evaluación continua, decidan no presentarse a la convocatoria ordinaria deberán comunicarlo por escrito al profesor. De esta manera el alumno aparecerá en el actas de calificación de la convocatoria ordinaria como “No Presentado”, en caso contrario figurará en el acta con la nota que hubiese obtenido mediante el proceso de evaluación continua.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN FINAL

Consistirá en un examen de todo el programa de la asignatura, en el que se incluirán tanto preguntas teóricas como de resolución de problemas. Este examen contabilizará un 80% de la calificación total. A esta nota se le sumará la obtenida en Prácticas, siempre y cuando ambas partes (examen final y Prácticas) hayan sido aprobadas.

Los alumnos que opten por el sistema de evaluación mediante examen final y que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria que consistirá en un examen conteniendo tanto preguntas teóricas como de resolución de problemas. Este examen contará el 80% de la calificación final. La nota final se obtendrá sumando a la calificación del examen anterior la de las prácticas, siempre y cuando ambas partes hayan sido aprobadas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

Meneely, P. (2009) Advanced Genetic Analyses. Oxford Univ. Press  
Griffiths, A.J.F., Miller, J.H, Suzuki D.T., Lewontin, R.C., y Gelbart, W.M. (2008). Genética. Ed. McGraw Hill. Interamericana.  
Perera, J., Tormo A., y García J.L. Ingeniería Genética. Vols 1 y 2. Editorial Síntesis (2003)  
Watson, J.D., Caudy, A.A., Myers, R.M., Witkowski, J.A. (2007). Recombinant DNA. Genes and Genomes. A Short Course. (3ª edición). Editorial Freeman

### Bibliografía Complementaria (optativo)

Una colección de artículos de revisión actualizados (en inglés) sobre las tecnologías aplicadas. Estos artículos serán proporcionados a los alumnos en formato PDF.

***La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.***