



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS  
**GRADO EN BIOTECNOLOGÍA**  
CURSO 2024/25  
**GENÉTICA MOLECULAR E  
INGENIERÍA GENÉTICA**



### Datos de la asignatura

---

**Denominación:** GENÉTICA MOLECULAR E INGENIERÍA GENÉTICA

**Código:** 638025

**Plan de estudios:** GRADO EN BIOTECNOLOGÍA

**Curso:** 2

**Denominación del módulo al que pertenece:** BIOINGENIERÍA Y PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

**Materia:** GENÉTICA MOLECULAR E INGENIERÍA GENÉTICA

**Carácter:** OBLIGATORIA

**Duración:** SEGUNDO CUATRIMESTRE

**Créditos ECTS:** 6.0

**Horas de trabajo presencial:** 60

**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%

**Horas de trabajo no presencial:** 90

**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

### Profesor coordinador

---

**Nombre:** GARRIDO PAVON, JUAN JOSE

**Departamento:** GENÉTICA

**Ubicación del despacho:** GREGOR MENDEL C5, PRIMERA PLANTA

**E-Mail:** [ge1gapaj@uco.es](mailto:ge1gapaj@uco.es)

**Teléfono:** +34957212692

### Breve descripción de los contenidos

---

El objetivo de esta asignatura es proporcionar una visión actualizada, ordenada e integradora de los principios básicos de la Genética Molecular y su aplicación a la Biotecnología y la Ingeniería Genética. En la primera parte se abordan temas que pretenden profundizar en diversos aspectos acerca de la estructura, variación y expresión del genoma. En la segunda parte se describen las herramientas más habituales de la Ingeniería Genética y su utilización para ampliar las fronteras del conocimiento de la biología. La Ingeniería Genética es un conjunto de metodologías que nos permiten manipular el ADN. En el presente curso se pretende explicar la base conceptual de éste conjunto de técnicas y dar a conocer sus aplicaciones más inmediatas. Se aprenderá a combinar moléculas de ADN de distinta procedencia, amplificarlas y transferirlas de un organismo a otro para su modificación con fines predeterminados. Se estudiarán las metodologías que permiten el análisis del genoma desde un punto de vista funcional (transcriptómica, proteómica y otras ómicas), así como su manipulación y edición mediante la inactivación dirigida de genes, el silenciamiento génico, o la tecnología CRISPR/Cas. Finalmente, se analizará la utilidad de estas tecnologías y enfoques para la industria biotecnológica, la agricultura y la salud humana.

## Conocimientos previos necesarios

---

### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

### Recomendaciones

Se recomienda haber cursado previamente la asignatura Fundamentos de Genética en el primer curso del Grado. El objetivo es haber comprendido los principios básicos de la herencia mendeliana, la estructura del ADN, la replicación del ADN, la transcripción y la traducción, así como los mecanismos de regulación de la expresión génica.

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

Tema 1. Introducción a la Ingeniería Genética Definición de Ingeniería Genética. El proyecto Genoma Humano. Las aproximaciones ómicas. Relación de la Ingeniería Genética con otras ciencias. Aspectos éticos de la aplicación de la Ingeniería Genética.

Tema 2. Análisis y manipulación de ácidos nucleicos Hidrólisis enzimática de ácidos nucleicos. Síntesis enzimática de ácidos nucleicos. Unión enzimática de moléculas de ácidos nucleicos. Modificación enzimática de moléculas de ácidos nucleicos. Aislamiento y purificación de ácidos nucleicos. Electroforesis de ácidos nucleicos.

Tema 3. Hibridación molecular Ensayos de hibridación molecular. Sondas de ácidos nucleicos. Factores que afectan a la hibridación de ácidos nucleicos. Técnicas de hibridación molecular. Aplicaciones de la hibridación molecular.

Tema 4. Amplificación del ADN Reacción básica: parámetros a considerar. Diseño de cebadores. Variantes de la técnica de PCR: PCR larga, inversa, múltiple, anidada. Amplificación del cDNA: RT-PCR. PCR cuantitativa a tiempo real. PCR digital. PCR como herramienta en ingeniería genética y el diagnóstico molecular. Amplificación isotérmica mediada por bucle (LAMP). Amplificación isotérmica mediada por recombinasa y polimerasa (RPA).

Tema 5. Clonación molecular Tecnología del ADN recombinante. Esquema general del proceso de clonación molecular. Construcción de ADN recombinante. Vectores bacterianos y virales. Células hospedadoras. Métodos de selección. Genotecas genómicas. Genotecas de expresión. Genotecas sustractivas.

Tema 6. Transferencia génica en célula animales Clonación de genes en animales. Técnicas de transfección y transducción. Genes de selección y genes reporteros. Vectores de transferencia a células de mamífero. Transgénesis animal. Terapia génica.

Tema 7. Expresión de genes clonados y análisis de la expresión génica La ingeniería genética aplicada a la expresión génica. Síntesis de ARN a partir de genes clonados. Síntesis de proteínas recombinantes. Técnicas de análisis de la expresión génica.

Tema 8. Modificación de secuencias de ADN Mutagénesis dirigida. Editado génico de precisión: nucleasas de dedos de zinc (ZFN), TALENs, CRISPR/Cas. Inactivación génica mediada por transposones. Inactivación génica a nivel de ARNm (RNA de interferencia). Inactivación génica a nivel de proteínas.

Tema 9. Manipulación del ADN a escala genómica Secuenciación de exomas. Editado genómico. Biología sintética. Farmacogenómica. Metagenómica. Genómica funcional.

Tema 10. Análisis funcional de la variación genómica El origen de la variabilidad genómica.

Polimorfismos SNP. Polimorfismos INDEL. Polimorfismos CNV. Cartografía genética de la variación genómica. Estudios de asociación genómica a gran escala (GWAS).

## 2. Contenidos prácticos

PRÁCTICA 1. EXTRACCIÓN DE ARN a. Lisado de células epiteliales intestinales porcinas infectadas con Salmonella Typhimurium b. Extracción de ARNm. c. Tratamiento con DNAsa. d. Determinación de la concentración y pureza del ARNm. PRÁCTICA 2. SÍNTESIS DNAC a. Electroforesis en gel de agarosa. b. Síntesis de DNAC y dilución. c. Diseño experimental de la placa. PRÁCTICA 3. qPCR a. Preparación de las reacciones de los genes referencia y de estudio. b. qPCR. c. Análisis de datos.

## Bibliografía

---

TEXTOS BÁSICOS (GENÉTICA GENERAL): -Griffiths, Wessler, Lewontin y Carroll: GENÉTICA (9ª ed). Ed. McGraw-Hill (2008). -Hartwell, Hood, Goldberg, Reynolds, Silver y Veres: GENETICS (from genes to genomes). McGraw-Hill (2004). -Benito y Espino: GENÉTICA. Conceptos esenciales. Ed. Médica Panamericana (2013). -Pierce: GENÉTICA: Un enfoque conceptual (2ª ed.). Ed. Médica Panamericana (2006). -Russell: GENETICS. A molecular approach. Pearson, Benjamin Cummings (2006).

GENÉTICA MOLECULAR: -Brown: GENOMAS (3ª edición). Ed. Médica Panamericana (2008). -Lewin: GENES IX. Ed. McGraw-Hill (2008). 1 -Watson, Baker, Bell, Gann, Levine y Losick: BIOLOGÍA MOLECULAR DEL GEN (5ª edición). Ed. Médica Panamericana (2006). -Watson, Myers, Caudy y Witkowski: RECOMBINANT DNA (genes and genomes, a short course) (3ª Edición). Freeman and Company (2007).

INGENIERIA GENETICA: -Glick y Pasternak: MOLECULAR BIOTECHNOLOGY. Principles and Applications of Recombinant DNA (3ª edición). ASM Press (2003). -Izquierdo: INGENIERÍA GENÉTICA Y TRANSFERENCIA GÉNICA. Ed. Pirámide (2001). -Perera, Tormo y García. INGENIERÍA GENÉTICA. VOL I Y II. Editorial Síntesis (2002). -Strachan y Read: HUMAN MOLECULAR GENETICS. Ed. Garland Science (2004). -Primrose y Twyman. PRINCIPLES OF GENE MANIPULATION AND GENOMICS (7ª Edición). Blackwell Publishing (2006).

## Metodología

---

### **Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales**

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos matriculados a tiempo parcial se decidirán en reuniones entre el profesorado y estos alumnos a fin de personalizar los posibles casos que se presenten. En relación a las adaptaciones para estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales, serán establecidas de acuerdo con las recomendaciones del Servicio de Atención a la Diversidad del Vicerrectorado de Políticas

Inclusivas y Vida Universitaria.

### Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Grupo pequeño	Total
Actividades de evaluación	3	-	-	3
Actividades de experimentación práctica	-	-	9	9
Actividades de exposición de contenidos elaborados	30	-	-	30
Actividades de procesamiento de la información	-	18	-	18
<b>Total horas:</b>	<b>33</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>60</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
Actividades de búsqueda de información	10
Actividades de procesamiento de la información	50
Actividades de resolución de ejercicios y problemas	30
<b>Total horas:</b>	<b>90</b>

## Resultados del proceso de aprendizaje

---

### Conocimientos, competencias y habilidades

- CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

- CG1 Tener capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CG2 Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- CG4 Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CG5 Saber aplicar los principios del método científico.
- CG6 Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
- CG7 Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- CG8 Saber leer textos científicos en inglés.
- CE6 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.
- CE14 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
- CE17 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.
- CE18 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.
- CE19 Poseer capacidad para el diseño de experimentos con objeto de corroborar hipótesis científicas para la resolución de problemas en el campo de la Biotecnología, así como de redacción y presentación de los resultados obtenidos en la experimentación.
- CE20 Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de la Biotecnología, de interpretar críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.
- CE26 Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales del desarrollo y aplicación de la Biotecnología en los sectores ambiental, industrial y sanitario.

**Métodos e instrumentos de evaluación**

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Medios orales
CB1	X		
CB2	X		
CB3	X		
CB4	X		

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Medios orales
CB5	X		
CE14	X		X
CE17			X
CE18			X
CE19			X
CE20			X
CE26			X
CE6	X		X
CG1		X	
CG2		X	
CG4	X	X	
CG5	X	X	
CG6		X	
CG7			X
CG8			X
<b>Total (100%)</b>	<b>65%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>
<b>Nota mínima (*)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

**Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:**

El examen se refiere a una prueba escrita final para la evaluación general de todos los contenidos de la asignatura. Los medios de ejecución práctica se refieren a la realización de las prácticas de laboratorio y la evaluación del conocimiento adquirido en una prueba escrita. Los medios orales se refieren a debates y preguntas en clase. Para los alumnos repetidores que se presenten en las convocatorias ordinarias se mantienen las notas del curso anterior obtenidas en las actividades relacionadas con los medios de ejecución práctica y los medios orales.

**Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:**

El sistema de evaluación de los alumnos matriculados a tiempo parcial se decidirán en reuniones entre el profesorado y estos alumnos a fin de personalizar los posibles casos que se presenten. En relación a las adaptaciones del sistema de evaluación a los estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales, serán establecidas de acuerdo con las recomendaciones del Servicio de Atención a la Diversidad del Vicerrectorado de Políticas Inclusivas y Vida Universitaria.

**Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:**

Para los alumnos que se presenten en las convocatorias extraordinarias se mantienen las notas del curso presente o el anterior obtenidas en las actividades relacionadas con los medios de ejecución práctica y los medios orales.

**Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:**

*Serán seguidos los criterios considerados en el art.80.3 del Reglamento de Régimen académico.*

**Objetivos de desarrollo sostenible**

---

Salud y bienestar  
Educación de calidad  
Igualdad de género  
Industria, innovación e infraestructura  
Reducción de las desigualdades  
Ciudades y comunidades sostenibles  
Producción y consumo responsables

**Otro profesorado**

---

**Nombre:** FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, RAÚL

**Departamento:** GENÉTICA

**Ubicación del despacho:** GREGOR MENDEL C5, PRIMERA PLANTA

**E-Mail:** ge1gapaj@uco.es

**Teléfono:** +34957218730

**Nombre:** GARCÍA GARCÍA, TRÁNSITO

**Departamento:** GENÉTICA

**Ubicación del despacho:** GREGOR MENDEL C5, PRIMERA PLANTA

**E-Mail:** ge1gapaj@uco.es

**Teléfono:** +34957218730

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.*

*El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---