



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## GENÉTICA

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

**Curso Académico 2022/2023**  
**2º Curso – Anual**

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>GENÉTICA</b>
Código:	<b>650011</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>GRADO EN BIOLOGÍA SANITARIA</b>
Departamento y Área de Conocimiento:	<b>BIOMEDICINA Y BIOTECNOLOGÍA Genética</b>
Carácter:	<b>OBLIGATORIO</b>
Créditos ECTS:	<b>12</b>
Curso y cuatrimestre:	<b>2º / ANUAL</b>
Profesorado (de las clases teóricas):	<b>Ángeles Cuadrado Bermejo Juan M. González Triguero Yolanda Loarce Tejada (Coordinadora)</b>
Horario de Tutoría:	<b>3 horas/semana en coordinación con el resto de actividades del alumno</b>
Idioma en el que se imparte:	<b>Español</b>

### 1. PRESENTACIÓN

La Genética tiene un papel central y multidisciplinar en la Biología. En esta asignatura se pretende proporcionar los conocimientos básicos de la herencia biológica, así como las herramientas conceptuales y metodológicas que permita a los alumnos realizar análisis genéticos.

El curso comenzará con el estudio de la transmisión del material hereditario haciendo especial énfasis en el método de análisis genético aplicado a eucariotas y procariotas. Se estudiará la naturaleza, estructura y organización del material hereditario, para abordar a continuación la replicación, como una de sus propiedades más importantes. Así mismo, se estudiará la base molecular de la mutación y de la reparación. La expresión de la información genética implica una serie de pasos que van desde la secuencia de nucleótidos hasta el fenotipo observable, proceso conocido como fenogénesis y que implica el estudio de la transcripción, código genético y traducción. También se analizará la regulación de la expresión génica como base de la diferenciación y del desarrollo. Finalmente, se estudia la genética de las poblaciones como base para comprender el proceso evolutivo.

### Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

Los alumnos deberían tener conocimientos básicos de Bioquímica, Biología Celular y Estadística.

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias genéricas:

1. Entender y valorar la importancia del trabajo experimental en el avance del conocimiento Científico.
2. Fomentar el espíritu crítico y las capacidades de análisis y síntesis.
3. Desarrollar destrezas en la búsqueda de información científica y la valoración crítica de las mismas.
4. Desarrollar la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas de índole científico y social.
5. Desarrollar la capacidad de comunicación tanto oral como escrita.

### Competencias específicas:

1. Conocer el papel central que tiene la Genética en la Biología.
2. Utilizar adecuadamente el lenguaje y términos genéticos.
3. Comprender y saber analizar la transmisión del material hereditario para poder deducir el tipo de herencia que presentan caracteres hereditarios sencillos.
4. Comprender la base molecular de la mutación y entender la importancia de la variabilidad en el análisis genético y su influencia en la aparición de enfermedades.
5. Conocer la estructura y organización del material hereditario.
6. Comprender la expresión y regulación de la información hereditaria como base de los procesos de diferenciación y de desarrollo.
7. Analizar la estructura genética de las poblaciones y entender el cambio evolutivo como consecuencia de los cambios que se producen en la estructura genética de las poblaciones.
8. Desarrollar las habilidades necesarias para el trabajo experimental en el laboratorio de Genética.

9. Comprender, analizar e interpretar datos obtenidos de experimentos genéticos.

### 3. CONTENIDOS

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
<p><b>PRINCIPIOS BÁSICOS DE HERENCIA</b></p> <p>1.- Introducción a la Genética. División celular: Mitosis y Meiosis. Ciclos biológicos.</p> <p>2.- El mendelismo como consecuencia genética de la meiosis y la fecundación. Los experimentos de Mendel. Mendelismo y meiosis. Series alélicas. Test de alelismo.</p> <p>3.- Herencia ligada al sexo. La herencia en relación con el sexo: Genes situados en el segmento diferencial del cromosoma X y en el segmento diferencial del cromosoma Y.</p> <p>4.- Interacción génica y efecto del medio ambiente. Genotipo y fenotipo. Epistasias. Pleiotropía. Interacción entre genes y medio ambiente: penetrancia, expresividad; fenocopias. Letalidad.</p> <p>5.- Genética de los caracteres cuantitativos. La variación continua. Base mendeliana de la variación continua. Variación genotípica y ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 h. presenciales</li> <li>• 10 h. grupo completo</li> <li>• 4 h. grupo reducido</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>LIGAMIENTO Y RECOMBINACIÓN</b></p> <p>6.- Ligamiento y recombinación en eucariotas. Acoplamiento y repulsión. Frecuencia de sobrecruzamiento y fracción de recombinación. Recombinación genética y sobrecruzamiento cromosómico.</p> <p>7.- Estimación del ligamiento y de la fracción de recombinación. Aditividad de las distancias genéticas. El problema de los tres puntos. Sobrecruzamiento doble y múltiple. Mapas genéticos.</p> <p>8.- Bases de la Genética humana. Mendelismo de caracteres humanos. Análisis de genealogías. Ligamiento y construcción de mapas genéticos en humanos. La puntuación Lod. Métodos de mapeo físico.</p> <p>9.- Recombinación en virus. Genotipos virales. Recombinación tras infección mixta. Experimentos de Benzer.</p> <p>10.- Recombinación en bacterias. Conjugación. Mapas genéticos de conjugación interrumpida. Transformación. Mapas de cotransformación. Transducción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18 h. presenciales</li> <li>• 13 h. grupo completo</li> <li>• 5 h. grupo reducido</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>BASE MOLECULAR DEL MATERIAL HEREDITARIO</b></p> <p>11.- Estructura de los ácidos nucleicos. ADN duplexo: modelo de Watson y Crick. Implicaciones biológicas del modelo. El ARN como material hereditario.</p> <p>12.- Replicación. El modelo de Watson y Crick y la replicación del ADN. Experimento de Meselson y Stahl. Reglas básicas en la replicación del ADN. Replicación de los telómeros en eucariotas. Síntesis de ADN a partir de ARN. Replicación del ARN.</p> <p>13.- Base molecular de la mutación y de la reparación. Mutaciones espontáneas: la tautomería. Mutaciones inducidas: agentes físicos; mutágenos químicos: Base molecular de la reparación: reparación directa; reparación por escisión; reparación post-replicación. Relación mutación-cáncer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9 h. presenciales</li> <li>• 6,5 h. grupo completo</li> <li>• 2 h. grupo reducido</li> </ul>

### EXPRESIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA

14.- Fenogénesis. Desarrollo histórico. Un gen, una enzima: mutantes auxótrofos en *Neurospora*. Enfermedades metabólicas humanas. Relación gen-proteína: principio de colinealidad.

15.- La transcripción. El dogma central de la Biología molecular. El ARNm: complementariedad de bases con el ADN molde. Proceso de la transcripción: las ARN polimerasas, iniciación, elongación y terminación de la transcripción. Diferencias en la transcripción de eucariotas y procariotas.

16.- Maduración del ARN mensajero. Adición de la caperuza 5'. Adición de la cola de poli A. Corte y empalme del ARN. Procesamiento alternativo.

17.- El código genético. Naturaleza del código. Descifrado del código, experimentos "*in vitro*". Descripción de la tabla del código genético. Universalidad del código genético.

18.- La traducción. Elementos que participan en la traducción: ribosomas, ARN mensajero y ARN transferente. Mecanismo de la síntesis de proteínas: activación del aminoácido, iniciación, elongación y terminación.

- 13 h. presenciales
- 10,5 h. grupo completo
- 3 h. grupo reducido

### REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GENÉTICA

19.- Regulación de la expresión génica en procariotas. Necesidad de regular la expresión génica. Sistemas enzimáticos inducibles y represibles. El operón lac de *E. coli*: elementos que los componen; funcionamiento del sistema. El operón trp de *E. coli*: elementos que lo componen; funcionamiento del sistema. El fago  $\lambda$  un complejo de operones.

20.- Regulación de la expresión génica en eucariotas. Niveles en los que puede actuar la regulación. Regulación a nivel de transcripción. Remodelación de la cromatina. Regulación postranscripcional. Epigenética.

21.- Desarrollo en eucariotas. Determinación y diferenciación. Papel de citoplasma en la diferenciación. Genética del desarrollo en *Drosophila*.

- 13 h. presenciales
- 11 h. grupo completo
- 2 h. grupo reducido

<p><b>CAMBIOS EN LA INFORMACIÓN GENÉTICA. GENÉTICA DE POBLACIONES Y EVOLUCIÓN</b></p> <p>22.- Naturaleza del cambio evolutivo. Terminología de los cambios génicos. Frecuencia de mutación. La mutación como un proceso al azar. Cambios cromosómicos estructurales y numéricos. Elementos transponibles.</p> <p>23.- Genética de poblaciones y Evolución. Descripción genética de las poblaciones; frecuencias génicas y genotípicas. Ley de Hardy- Weinberg. Factores que alteran el equilibrio. Selección natural. Especiación y concepto genético de especie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 h. presenciales</li> <li>• 5 h. grupo completo</li> <li>• 2 h. grupo reducido</li> </ul>
<p><b>PROGRAMA DE PRÁCTICAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejo e identificación de mutantes de <i>Drosophila melanogaster</i>.</li> <li>2. Estudio y análisis de segregaciones en F<sub>2</sub> a partir de cruzamientos entre mutantes de <i>Drosophila melanogaster</i>.</li> <li>3. Técnicas moleculares de análisis de ADN</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 h. presenciales en grupos reducidos</li> </ul>

### Cronograma (Optativo)

Semana / Sesión	Contenido
01 <sup>a</sup>	•
02 <sup>a</sup>	•
03 <sup>a</sup>	•
04 <sup>a</sup>	•
05 <sup>a</sup>	•
06 <sup>a</sup>	•
07 <sup>a</sup>	•
08 <sup>a</sup>	•
09 <sup>a</sup>	•
10 <sup>a</sup>	•
11 <sup>a</sup>	•

12 <sup>a</sup>	•
13 <sup>a</sup>	•
14 <sup>a</sup>	•

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

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

Número de horas presenciales: 106	Clases en grupo completo: 58 Seminarios: 18 Prácticas: 24 Realización de exámenes: 6
Número de horas del trabajo propio del estudiante: 194	Estudio independiente, resolución de problemas, elaboración de trabajos: 200
Total horas: 300	

##### 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 problemas en grupos reducidos y coordinadas con las clases teóricas. Previamente a los alumnos se les proporcionará los enunciados de los problemas con el fin de que los puedan resolver individualmente.</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> <li>2. Resolución de problemas relacionados con las diferentes unidades del programa</li> </ol>



## Tutorías

1. Personales o grupales realizadas durante todo el curso y en coordinación con los profesores.

**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.
- Si comprende, analiza y resuelve los problemas planteados en los diferentes apartados de la asignatura.
- Si realiza, entiende y demuestra los conocimientos adquiridos durante la realización de las prácticas, presentándolos de forma ordenada y comprensible.
- Si relaciona e integra los diferentes 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 optar por un procedimiento de evaluación continua o por la realización de un examen final. 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 (última modificación del 5 de mayo de 2016), 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.

En ambos Procedimientos de Evaluación, será obligatoria la realización de las Prácticas, que serán calificadas a partir de un informe y un examen de las mismas. 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.

## PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN CONTINUA

Constará de tres pruebas parciales de contenidos teóricos y de resolución de problemas. Cada una de las pruebas conjuntas contabilizará el 28% de la nota total.

La calificación de las Prácticas supondrá el 16% de la calificación total de la asignatura.

Calificación final mediante el Proceso de evaluación continua:

Para superar las pruebas parciales mediante evaluación continua, es necesario obtener una calificación superior a 5 puntos sobre 10 en el conjunto de las pruebas parciales. Esta calificación será la media de las calificaciones obtenidas en las pruebas parciales, siempre y cuando dichas calificaciones sean superiores a 4 puntos sobre 10. La calificación final será el resultado de sumar la calificación obtenida en las pruebas parciales y la nota de prácticas si se han realizado y aprobado. Los alumnos que no hayan superado alguna de las pruebas parciales y/o de las pruebas prácticas podrán optar a la recuperación de ellas en un examen especial dentro de la convocatoria ordinaria.

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 84% 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.

El alumno que, siguiendo el procedimiento de evaluación continua, no realice al menos dos pruebas parciales aparecerá en el acta de calificación de la convocatoria ordinaria como “No Presentado”.

El alumno que siguiendo el procedimiento de evaluación continua haya superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, podrá optar a mejorar su nota final mediante la realización de un examen de todo el programa de la asignatura.

## 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 84% de la calificación total. A esta nota se le sumará la obtenida en Prácticas (16% de la calificación total), 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 84% 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

1. Benito CB, Espino FJ (2013) *Genética Conceptos Esenciales*. Editorial Médica Panamericana.
2. Griffiths AJF, Wessler SR, Lewontin RC, Carrol, SB (2009). *Genética*. (9ª edición). Editorial McGraw Hill, Madrid.
3. Klug WS, Cummings MR, Spencer CA (2006) *Conceptos de Genética*. (8ª edición). Editorial Pearson Prentice Hall, Madrid.
4. Krebs JE, Goldstein ES, Kilpatrick ST. (2012). *Lewin. Genes Fundamentos*. 2ª Edición) Editorial Médica Panamericana.
5. Pierce BA (2011) *Fundamentos de Genética. Conceptos y relaciones*. (1ª edición). Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires.
6. Pierce BA (2016). *Genética. Un enfoque conceptual*. (5ª edición). Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires.

### Textos de Problemas

1. Benito Jiménez C (1997). *360 problemas de Genética*. Síntesis. Madrid.
2. Jiménez Sánchez A (1997). *Problemas de Genética para un curso general*. Serv. Publ. Univ. Extremadura. Cáceres.
3. Problemas de genética: cuaderno de ejercicios / coordinadoras América Nitxin Castañeda Sortibrán, Rosario Rodríguez Arnaiz. -- 1a edición. -- Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, 2018. ISBN 978-607-30-1027-6

### Bibliografía Complementaria (optativo)

1. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P (2004). *Biología Molecular de la Célula*. (4ª edición). Editorial Omega, Barcelona.
2. Gomis A. (2000). *Mendel: el fundador de la Genética*. Ediciones Nivola.
3. Puertas MJ (1999). *Genética: Fundamentos y Perspectivas*. (2ª edición). Editorial Interamericana-McGraw Hill, Madrid.
4. Jouve, N. (2008). *Explorando los Genes. Del big-bang a la nueva Biología*. Editorial Encuentro.

5. Tamarin, RH. (1996). *Principios de Genética*. (4<sup>o</sup> edición). Editorial Reverté, Barcelona.
6. Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, Levine M, Losick R (2005). *Biología Molecular del Gen*. (5<sup>a</sup> edición). Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires.

***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.***