

# Guía Docente Grado en Biología

## Datos básicos de la asignatura

Asignatura:	<b>Genética</b>		
Tipo (Oblig/Opt):	Obligatoria		
Créditos ECTS:	12		
Teóricos:	6,6		
Prácticos:	3,6		
Seminarios:	1,2		
Tutorías y evaluación:	0,6		
Curso:	Segundo		
Semestre:	Anual		
Departamentos responsables:	Genética		
Profesor coordinador:	Rosario Linacero de la Fuente	Genética	charolin@bio.ucm.es 913944842
Profesores:	Consultar listado de profesores en horario de la asignatura (Página web de la Facultad)		

## Datos específicos de la asignatura

Descriptor:	En esta asignatura se estudiarán los conceptos básicos y los procedimientos propios de la Genética. En primer lugar se presentarán al estudiante las bases de la herencia, los experimentos de Mendel, así como el análisis de genealogías humanas y se continuará con el análisis del ligamiento para la confección de mapas. Posteriormente se identificará el material hereditario y se estudiará su capacidad para replicarse, expresarse y mutar tanto a nivel molecular como cromosómico o genómico. Se estudiará la regulación de la expresión de los genes y la manipulación del material hereditario. Por último se iniciará al alumno en el estudio de la genética de las poblaciones, como base de la evolución.
Requisitos:	Ninguno
Recomendaciones:	Ninguna

## Competencias

Competencias transversales y genéricas:	Expresar rigurosamente los conocimientos biológicos adquiridos de modo que sean bien comprendidos en el ámbito docente y/o especializado. (CG4). Adquisición de la capacidad de análisis y síntesis. (CG8). Demostrar razonamiento crítico y autocrítico. (CT2) Adquisición de la habilidad de comunicación oral y escrita de la información biológica.(CT8)
Competencias específicas:	Adquisición de los conceptos básicos, el lenguaje específico y los procedimientos propios de la Genética. (CE1,CE3,CE18) Realizar asesoramiento genético familiar. (CE9) Desarrollar estudios genéticos de planificación y explotación racional de los recursos naturales renovables, terrestres y marítimos. (CE11) Enseñar y difundir los aspectos genéticos de la Biología en todos los grados educativos y sectores de población. (CE20) Adquisición de la capacidad de resolución de problemas genéticos. (CG7) Asesoramiento científico y técnico sobre aspectos genéticos de la Biología. (CT1)

## Objetivos

### Objetivos específicos y destrezas:

Conocimiento de los conceptos fundamentales de la Genética mendeliana, molecular y de poblaciones.  
Conocimiento de las técnicas de análisis genético, tanto moleculares como clásicas.  
Capacidad para saber analizar y valorar el diseño y los resultados de experimentos genéticos.  
Comprensión de todos aquellos procesos que contribuyen a que la información genética se transmita y se exprese correctamente.  
Conocimiento del estado actual de la Genética y de las fuentes bibliográficas a las que se debe acudir para profundizar en cualquier aspecto concreto de la materia.

### Contenido (breve descripción de la asignatura)

Mediante las clases teóricas, prácticas y seminarios se pretende proporcionar a los alumnos una formación en Genética que sea la base para estudios posteriores en aspectos más especializados y que resulten de utilidad en el desempeño de cualquier función profesional relacionada con la Biología.

## Metodología

Descripción:	Para el desarrollo de la materia se aplicarán técnicas didácticas diferentes en función de los contenidos. La secuencia metodológica será asimismo variada. No obstante, el esquema básico para las clases magistrales será el siguiente: - Introducción de los contenidos y su relación con los temas previos, expuesta por el
--------------	--

profesor.

- Ampliación y profundización de puntos concretos por el profesor, hasta completar el tema.

En los seminarios se desarrollarán:

- Problemas y casos prácticos que el alumno habrá tenido que preparar previamente en las horas dedicadas al trabajo autónomo.
- Presentaciones que el alumno expondrá para toda la clase, bajo la tutela del profesor y con un material cuidadosamente elegido. Con ello se completarán los temas del programa.

En las clases prácticas desarrolladas en el laboratorio:

- Al comienzo el profesor planteará el contenido de la actividad.
- Se desarrollará la práctica tomando el conjunto de los datos de todos los alumnos.
- Se discutirán los resultados obtenidos y se hará una puesta en común para resolver las dudas de los alumnos.

En las tutorías colectivas:

- Se tratarán aspectos de los temas no comentados en las clases teóricas.
- Se orientará a los alumnos para la elaboración de las exposiciones.

		Horas	% respecto presencialidad
Distribución de actividades docentes	Clases teóricas:	66	55
	Clases prácticas:	36	30
	Exposiciones y/o seminarios:	12	10
	Tutoría:	3	2,5
	Evaluación:	3	2,5
	Trabajo presencial:	120	40
	Trabajo autónomo:	180	60
<b>Total:</b>		300	

**Bloques temáticos**

BLOQUE 1: Mendelismo, recombinación y análisis genético.  
 TEMAS 1-3

BLOQUE 2: El material hereditario: naturaleza, organización, función y mutación.  
 TEMAS 4-9

BLOQUE 3: Regulación de la expresión génica, diferenciación y desarrollo.  
 TEMAS 10-11

BLOQUE 4: Análisis y manipulación de genomas.  
 TEMAS 12-13

BLOQUE 5: Genética de poblaciones y evolución.  
 TEMAS 14-15

## Evaluación

**Criterios aplicables:**

La calificación final del alumno será el compendio de la labor realizada durante el curso en las actividades programadas.

Se atenderá a los siguientes criterios:

A) Pruebas escritas sobre los contenidos del programa teórico y práctico

B) Evaluación del trabajo no presencial realizado por el alumno y de las exposiciones realizadas en clase

C) Asistencia a las actividades presenciales y participación en ellas

Habrán pruebas escritas, cuya calificación representará el 60% de la nota final.

El 40% restante representará la asistencia y participación en todas las actividades presenciales, las presentaciones realizadas por los alumnos y los trabajos encargados al alumno y realizados en periodo no presencial. Los alumnos que no hayan superado la asignatura, en la convocatoria extraordinaria repetirán las pruebas escritas y conservarán las calificaciones obtenidas en el resto de los apartados.

**Organización semestral**

Consultar Agenda Docente (Página web de la Facultad)

**Temario**

**Programa teórico:**

**I. Mendelismo, recombinación y análisis genético.**

**Tema 1.** Mendelismo. Los experimentos de Mendel. Fenotipo y genotipo. Interacción génica. Mendelismo complejo. Herencia mendeliana en la especie humana. Base genética de la variación continua.

**Tema 2.** La teoría cromosómica de la herencia. Significado genético de mitosis y meiosis. Ligamento y recombinación. Mapas genéticos. Herencia ligada al sexo.

**Tema 3.** Mapas genéticos en bacterias. Mapas genéticos en virus. Concepto de gen.

## II. El material hereditario: naturaleza, organización, función y mutación.

**Tema 4.** La base molecular de la herencia. El ADN como material hereditario: Transformación bacteriana. Fagos marcados radiactivamente. El ARN como material hereditario; el virus del mosaico del tabaco.

**Tema 5.** Organización del material hereditario. Cromosomas de virus y bacterias. El cromosoma eucariótico.

**Tema 6.** Replicación del material hereditario. Características generales en procariontes y eucariontes.

**Tema 7.** Expresión de la información genética. La relación gen-enzima. Código genético. Transcripción. Procesamiento. Unidades transcripcionales y concepto de gen. Traducción.

**Tema 8.** La mutación. Base molecular. Reparación. Mutagénesis. Transposición. Mutación y adaptación.

**Tema 9.** Mutaciones cromosómicas estructurales y numéricas. Tipos. Orígenes. Consecuencias genéticas.

## III. Regulación de la expresión génica, diferenciación y desarrollo.

**Tema 10.** Regulación de la actividad génica en procariontes. Modelo del operón. Regulación de la expresión génica en virus.

**Tema 11.** Regulación de la actividad génica en eucariontes. Regulación transcripcional y postranscripcional. Epigenética. Bases genéticas del desarrollo. Constancia del genoma. Clonación. Determinación de ejes y de patrones corporales. Genes Hox.

## IV. Análisis y manipulación de genomas.

**Tema 12.** Manipulación genética. Tecnología de ADN recombinante. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Hibridación. Secuenciación. Transgénesis.

**Tema 13.** Genómica estructural, comparada y funcional.

## V. Genética de poblaciones y evolución.

**Tema 14.** Genética cuantitativa. Concepto de población. Fenotipo, genotipo y ambiente. Heredabilidad. Selección artificial y mejora.

**Tema 15.-** La variabilidad genética en las poblaciones. Estructura genética de una población: frecuencias alélicas y genotípicas. Equilibrio Hardy-Weinberg. Cambios en la estructura de las poblaciones: mutación, deriva, migración y selección.

### Programa práctico:

#### PRACTICAS (36 horas)

**Práctica 1. Mitosis.** Reconocimiento de las fases en meristemos radiculares normales y tratados con agentes que interfieren en la mitosis. Realización de preparaciones. Cálculo de índices mitóticos.

**Práctica 2. Meiosis.** Reconocimiento de las distintas fases sobre preparaciones. Simulación de meiosis con modelos cromosómicos. Análisis genético de tétradas en hongos *Sordaria fimicola*.

**Práctica 3. Análisis de segregaciones mendelianas y epistasias.** Estudio genético de marcadores morfológicos en mazorcas de maíz (*Zea mays*). Herencia del color del pelo en perros.

**Práctica 4. Caracteres cuantitativos.** Análisis del carácter "longitud de la semilla" en haba (*Vicia faba*), líneas puras, F1 y F2. Respuesta a la selección.

**Práctica 5. Genética humana.** Realización de un cariotipo humano a partir de fotografías de metafases. Asesoramiento genético: análisis de genealogías y diagnóstico molecular (2 sesiones).

#### Práctica 6. Del mapa genético al análisis de genomas.

Análisis genético de marcadores morfológicos en *Drosophila melanogaster*. Caracteres autosómicos y ligados al sexo. Mapa genético (2 sesiones)

Obtención y localización de la secuencia de un gen ligado al cromosoma X en el genoma de *Drosophila* (4 sesiones)

a) Obtención de ácidos nucleicos: Extracción y valoración de DNA.

b) Amplificación mediante PCR y electroforesis.

c) Obtención y edición de la secuencia.

d) Análisis *in silico* de la secuencia. Estudio de una región genómica del cromosoma X mediante la herramienta *Genome Browser*.

### Seminarios:

Las horas de seminarios se dedicarán a clases de problemas y a presentaciones realizadas por los alumnos, representativas de los cinco bloques temáticos en los que se ha dividido la asignatura. Dependiendo del bloque, se hará más hincapié en los problemas o en las presentaciones de los alumnos.

Se realizarán problemas de mendelismo y epistasias; problemas de ligamiento, revisando todas las estrategias empleadas en la elaboración de mapas en función del organismo utilizado. Se realizarán problemas sobre la composición del material hereditario y la replicación, las rutas metabólicas y el código genético, la mutación y los cambios cromosómicos estructurales y numéricos, sobre regulación y selección artificial.

Las presentaciones realizadas por los alumnos se dedicarán a entender e interpretar experimentos clave, o bien a conocer aspectos genéticos básicos de temas actuales que luego podrán desarrollarse en otras asignaturas del grado.

Entre 1/4 y 1/3 de las horas de seminarios se destinarán a las presentaciones de los alumnos.

## Bibliografía:

### Textos generales

#### Genética conceptos esenciales

Editores Benito C, Espino FJ. Panamericana 2012.

<http://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/4548/Genetica.html>

#### An introduction to genetic analysis

Griffiths AJ, Wessler, SR, Lewontin RC, Carroll SB. 9<sup>th</sup> Edition. WH. Freeman Co.

2008. Traducción al castellano: **Genética** 9ª Edición. Mc Graw-Hill Interamericana

2008. <http://bcs.whfreeman.com/iga9e/>

#### Genética

Griffiths AJ, Miller AJF, Suzuki DT, Jeffrey H, Lewontin RC, Gelbart WM. 7ª Edición.

Mc Graw-Hill Interamericana 2002.

#### Concepts of Genetics

Klug WS, Cummings MR, Spencer CA. 8<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall. 2006.

Traducción al castellano: **Conceptos de Genética**. 8ª Edición. Prentice Hall, Inc. 2006.

#### Genetics. A conceptual approach

Pierce BA. 4th edition W.H. Freeman and Company.2012

#### Genética. Un enfoque conceptual

Pierce BA. 2ª Edición. Panamericana 2005.

#### Genética. Un enfoque conceptual

Pierce BA. 3ª Edición. Panamericana 2009. <http://bcs.whfreeman.com/pierce3e>

#### Genética. Fundamentos y perspectivas

Puertas MJ. 2ª Edición. Interamericana McGraw-Hill 1999.

#### Principles of Genetics

Snustad DP, Simmons MJ. 5<sup>th</sup> Edition. Wiley & Sons 2009. <http://he-cda.wiley.com/WileyCDA/HigherEdTitle/productCd-0470388250.html>.

#### Principles of Genetics

Tamarin RH. 7<sup>th</sup> Edition. McGraw Hill 2002

<http://www.mhhe.com/biosci/cellmicro/tamarin7/>.

### Problemas

#### 360 Problemas de Genética resueltos paso a paso

Benito C. Editorial Síntesis. Madrid 1997.

### Libros de consulta

#### Molecular Cell Biology.

Lodish H et al. 6<sup>th</sup> Edition. WH. Freeman Co. 2008

#### Molecular Biology of the Cell.

Alberts B, et al 5<sup>th</sup> Edition. Garland Science. 2007.

#### Molecular Biology of the Gene.

Watson et al. 6<sup>th</sup> Edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press 2008.

#### Genes IX

Lewin, B. 9<sup>th</sup> Edition. Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers. 2007.

#### Introducción a la Genética Cuantitativa.

Falconer DS y Mackay TFC. Traducción al castellano Ed. Acribia, SA. 2001

#### Genética, Texto y Atlas

Passarge E. Editorial Médica Panamericana 2004.

#### Diccionario Akal de Términos Biológicos.

E. Lawrence. Akal, 2003.

#### Glossary of Genetics. Classical and Molecular.

Rieger R, Michaelis A, Green MM. 5<sup>th</sup> Edition. Springer Verlag 1991. Traducida al castellano la 4ª Edición por Editorial Alhambra, S.A. Ma

#### Evolutionary Analysis

Freeman S and Herron JC 2001, 2<sup>nd</sup> edition. Prentice Hall, Inc. Traducción al castellano (2002) Análisis Evolutivo, Pearson Educación SA.

### Enlaces de interés

<http://www.segenetica.es/>

<http://www.weihenstephan.de/~schlind/genglos.html>