



Asignatura: Genes y Evolución  
Código: 18207  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

GENES Y EVOLUCIÓN/ GENES AND EVOLUTION

### 1.1. Código / Course number

18207

### 1.2. Materia/ Content area

GENÉTICA / GENETICS

### 1.3. Tipo / Course type

Formación básica/ Compulsory subject

### 1.4. Nivel / Course level

Grado/Bachelor (first cycle)

### 1.5. Curso / Year

1º/1<sup>st</sup>

### 1.6. / Semester

2º semestre/2<sup>nd</sup> semester

### 1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

### 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Ninguno/None

### 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ Minimun attendance requirement

La asistencia no es obligatoria pero será valorada/ Attendance is not mandatory but it will be evaluated



Asignatura: Genes y Evolución  
Código: 18207  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

## 1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

### **MARIA VILLA MORALES** (Coordinadora)

Correo electrónico: maria.villa @uam.es

Teléfonos: 911964653 / 914974352

Departamento: BIOLOGÍA Centro: Fac. Ciencias (Edificio Biología), Despacho: A209B

Horario de tutorías: concertar por email o por teléfono.

### **JOSÉ FERNÁNDEZ PIQUERAS**

Correo electrónico: jfpiqueras@cbm.csic.es

Teléfonos: 911964627 / 914978202

Departamento: BIOLOGÍA Centro: Fac. Ciencias (Edificio Biología), Despacho: A210.

Horario de tutorías: concertar por email o por teléfono.

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671468321/listadoCombo/Profesorado.htm>

## 1.11. Objetivos del curso / Course objectives

El objetivo de esta asignatura es contribuir, a través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, a que el estudiante sea capaz de:

- Definir la genética y sus principios fundamentales.
- Identificar y describir los fundamentos del análisis genético, la función génica y la variabilidad genética.
- Recopilar los principales métodos de manipulación genética.
- Describir los principios de la genética de la diferenciación y la genética del desarrollo.
- Identificar la influencia de los genes en las poblaciones y en la evolución.
- Aplicar estos conocimientos a la interpretación y resolución de problemas genéticos, siendo capaz además de discriminar entre situaciones de no-ligamiento y ligamiento, de herencia ligada y no-ligada al sexo.



Asignatura: Genes y Evolución  
Código: 18207  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

#### **COMPETENCIAS GENERALES:**

- CG1. Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico. Estos conocimientos se apoyarán en los libros de texto avanzado, pero también incluirán algunos aspectos de fuentes de la literatura científica de la vanguardia del conocimiento en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular.
- CG2. Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en las áreas de investigación y docencia, y de actividades biosanitarias, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método científico.
- CG3. Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.
- CG5. Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

#### **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

- CE7. 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.

#### **COMPETENCIAS TRANSVERSALES:**

- CT1. Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CT5. Capacidad para aplicar los principios del método científico.

## **1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)**

### **CAPITULO I. Introducción**



Asignatura: Genes y Evolución  
Código: 18207  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

**LECCION 1. Introducción. Concepto de Genética. Evolución histórica. Cuerpo de doctrina Perspectivas actuales del análisis genético.**

## **CAPITULO II. Fundamentos del análisis genético**

**LECCION 2. Principios mendelianos de la herencia. Las leyes de Mendel. Teoría cromosómica de la herencia. Las leyes de Mendel en organismos haploides. Herencia ligada al sexo. Ejemplos de caracteres mendelianos en la especie humana.**

**LECCION 3. Naturaleza y organización del material genético. Demostración de la naturaleza del material genético en bacterias y virus. Los priones como proteínas infectivas. La estructura del material genético. Secuencias de ADN en los genomas de procariotas y eucariotas. Organización genómica en virus y bacterias. Organización de la cromatina en organismos eucarióticos**

**LECCION 4. Interacciones génicas. Relación entre genotipo y fenotipo. Prueba de alelismo: análisis de complementación. Alelismo múltiple y polimorfismos genéticos. Interacciones entre alelos de un mismo gen. Interacciones entre genes no alélicos. Penetrancia y expresividad.**

**LECCION 5. La herencia de los caracteres complejos. Caracteres mendelianos versus complejos o multifactoriales. Caracteres cuantitativos: genotipos y distribuciones fenotípicas. Heredabilidad y norma de reacción.**

**LECCION 6. Patrones de herencia extranuclear. Patrones de herencia uniparental. Fundamentos moleculares: el material genético de los orgánulos moleculares. Las mitocondrias humanas en las enfermedades de herencia materna, el envejecimiento y la muerte celular. Plásmidos extragenómicos. Herencia infectiva y efectos maternos.**

**LECCION 7. Ligamiento y recombinación I. Los fenómenos de ligamiento y la recombinación genética. Ligamiento absoluto. Mapas de genéticos de ligamiento: fundamentos del cartografiado genético.**

**LECCION 8. Ligamiento y recombinación II. Recombinación en hongos. Recombinación genética en bacterias. Recombinación genética en bacteriófagos.**

## **CAPITULO III. Fundamentos de la función génica**



Asignatura: Genes y Evolución  
Código: 18207  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

**LECCION 9. La transmisión de la información genética. *Replicación del ADN y división celular. Telómeros y replicación. Replicación del material genético en orgánulos celulares. La replicación en virus.***

**LECCION 10. Expresión génica. *El flujo de la información genética. Genes no codificantes y ARN funcionales. La transcripción de un gen. El código genético. Editado del ARN. Recodificado de la información genética.***

**LECCION 11. Regulación de la expresión genética en bacterias. *Modelo del operón.***

**LECCION 12. Regulación de la expresión genética en eucariotas. *Expresión genética reversible e irreversible. Regulación espacial y temporal de la expresión génica. Niveles de control de la expresión génica. Interferencia mediada por ARNs.***

**LECCION 13. Epigenética. *Concepto de epigenética. Fundamentos moleculares. Patrones de metilación del genoma de mamíferos. Los fenómenos de "imprinting" o marcado genético. Inactivación del cromosoma X en la línea somática de las hembras de mamífero. Epigenética y cáncer.***

#### **CAPITULO IV. Fundamentos de la variabilidad genética.**

**LECCION 15. La mutación génica. *Tipos de mutaciones génicas. Bases moleculares de las mutaciones génicas inducidas y espontáneas. Reparación del daño genético.***

**LECCION 16. Mutaciones cromosómicas. *Variaciones en la estructura cromosómica: deleciones, duplicaciones, inversiones y translocaciones. Variaciones en el número de cromosomas: euploidía y aneuploidia.***

**LECCION 17. Mecanismos de recombinación. *Los mecanismos de recombinación y la conversión génica. Rotura y reunión de las moléculas de ADN. Mecanismos moleculares de la recombinación general homóloga: modelo de Holliday.***

#### **CAPITULO V. Manipulación del ADN**

**LECCION 19. La tecnología del ADN recombinante y sus aplicaciones. *Fundamentos de la manipulación del ADN. Identificación genética de muestras biológicas. Expresión de genes eucarióticos en bacterias. Organismos transgénicos. Modificación de secuencias génicas mediante recombinación homóloga. Diagnóstico genético y terapia génica.***



Asignatura: Genes y Evolución  
Código: 18207  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

**LECCION 20. El análisis genómico. Secuenciación de genomas. Comparación de genomas. El uso de los “microarrays” de ADN en el análisis genómico. Microarrays de proteínas y de tejidos.**

## CAPITULO VI. Genética de la diferenciación y el desarrollo.

**LECCION 21. Control genético de la proliferación y diferenciación celular. Regulación genética de la proliferación y muerte celular programada. Senescencia celular. Células troncales y diferenciación celular.**

**LECCION 22. Genética del desarrollo. Aspectos fundamentales de la genética del desarrollo. Determinación del sexo en *Drosophila* y mamíferos. Línea somática versus línea germinal. Formación de patrones complejos: el plan corporal de *Drosophila*. Paralelismo entre la formación de patrones corporales en insectos y vertebrados. Aspectos diferenciales del desarrollo en plantas.**

### 1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

Fernández Piqueras J, Fernández Peralta AM, Santos J y González Aguilera JJ (2002). Genética. Editorial Ariel, Barcelona.

Griffiths AJF, Wessler SR, Lewontin RC, Gelbart WM, and Carrol SB (2008) (9th edition). An introduction to the genetic analysis. Freeman, San Francisco.

## 2. **Métodos Docentes / Teaching methodology**

Actividades formativas	Metodología de enseñanza-aprendizaje
Clases teóricas	Clases “magistrales” complementadas con discusiones con los estudiantes, donde se explican los conceptos básicos de las materias.
Resolución de problemas y de casos prácticos	Clases de problemas, donde se darán las pautas para su interpretación y resolución, y se resolverán las dudas mediante dinámicas de participación.
Tutorías individuales y/o en grupos reducidos	Sesiones previamente concertadas con el fin de resolver dudas y mantener



Asignatura: Genes y Evolución  
Código: 18207  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

	discusiones sobre aspectos específicos de las materias.
Estudio y trabajo autónomo del estudiante	<ul style="list-style-type: none"><li>- Búsqueda de documentación.</li><li>- Reflexión y profundización en los conocimientos mediante la bibliografía recomendada.</li><li>- Resolución de problemas y casos prácticos.</li><li>- Preparación de trabajos dirigidos.</li><li>- Prácticas autónomas de ordenador.</li><li>- Realización de esquemas, mapas conceptuales y resúmenes.</li><li>- Estudio y asimilación de los conceptos básicos de las materias.</li></ul>

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

	Horas presenciales	Horas no presenciales	Total
Clases magistrales (teoría) y clases de problemas	49	98	147
Tutorías y evaluación continua	4	0	4
Evaluación final	3	0	3
Carga total horas de trabajo			154

### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

La formación adquirida por el estudiante será evaluada a lo largo del curso mediante diferentes métodos de evaluación, cuya contribución a la calificación final será la siguiente:



Asignatura: Genes y Evolución  
Código: 18207  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

Cuadro resumen de los porcentajes de evaluación	
	% de la nota final
Dos exámenes parciales laboratorios (o examen final)	75%
Problemas	25%
TOTAL	100%

**Para evaluar los resultados de aprendizaje relacionados con la adquisición de conocimientos:** Se realizarán dos pruebas de evaluación a lo largo del semestre, que tendrán un carácter liberatorio con un valor cada una del 37.5% de la nota final, si la calificación es de al menos 5 en cada una. En estos exámenes se evaluará la adquisición por parte de los alumnos de los conocimientos programados en cada una de ellas. Asimismo, habrá un examen final al término del semestre (con un valor del 75% de la nota final) para todos aquellos alumnos que no hayan aprobado las materias correspondientes a alguno o a todos los exámenes parciales, o que quieran subir la nota de uno o ambos exámenes parciales.

**Para evaluar los resultados de aprendizaje relacionados con la aplicación de los conocimientos a la interpretación y resolución de problemas:** Cada alumno recibirá y resolverá un listado de problemas que presentará para su evaluación. Asimismo habrá un examen de problemas. Ambas actividades representarán un valor conjunto del 25% de la nota final.

**NOTA:** El estudiante que no realice más de un 50% de las actividades evaluables será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.

**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:** En la convocatoria extraordinaria los procedimientos, criterios de evaluación y porcentaje en la calificación final serán los mismos.

## 5. Cronograma\* / [Course calendar](#)





Asignatura: Genes y Evolución  
Código: 18207  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales del estudiante
1-5	Capítulos I y II	15	30
5-9	Capítulos III y IV Y resolución de problemas	17	34
9-12	Capítulos V y VI y resolución de problemas	17	34

\*Este cronograma tiene carácter orientativo.