



Asignatura: Genes y Evolución
Código: 18207
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº. de Créditos: 6

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/1st

1.6. / Semester

2º semestre/2nd semester

1.7. Número de créditos / Credit allotment

6 créditos ECTS/6 ECTS credits

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Ninguno/None



Asignatura: Genes y Evolución
Código: 18207
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº. de Créditos: 6

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**

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Profesor/a : JAVIER SANTOS HERNANDEZ, Coordinador
Correo electrónico:javier.santos@uam.es
Teléfono:914978200 / 911964627
Departamento: BIOLOGÍA Centro: Fac. Ciencias (Edificio Biología)
Horario de tutorías por mail o teléfono Despacho: A213

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

COMPETENCIAS GENERALES:

- 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.

- 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.

- 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.

- 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



Asignatura: Genes y Evolución
Código: 18207
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº. de Créditos: 6

innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- 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:

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

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

CAPITULO I. Introducción

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 procariontes y eucariotes. 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*



Asignatura: Genes y Evolución
Código: 18207
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº. de Créditos: 6

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. *Los fenómenos de ligamiento y la recombinación genética. Recombinación en hongos. Ligamiento absoluto. Mapas de genéticos de ligamiento: fundamentos del cartografiado genético. Recombinación y segregación somáticas. Transferencia de genes en bacterias y virus.*

LECCION 8. La estructura fina del gen. *El locus rII del fago T4: cartografía genética fina. Complementación y el concepto de gen.*

CAPITULO III. Fundamentos de la función génica

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. El gen como entidad codificante. *La acción génica primaria: la hipótesis de un gen-un enzima. Colinealidad entre genes y proteínas. El gen eucariota.*

LECCION 11. 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 12. Regulación de la expresión genética. *Expresión genética reversible e irreversible. Regulación espacial y temporal de la expresión génica. Niveles de control de la expresión génica.*

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.*

LECCION 14. Silenciamiento genético mediado por ARN. *Tipos de ARN de interferencia. Silenciamiento génico guiado por microRNAs. MicroRNAs como moduladores del desarrollo y el cáncer.*

CAPITULO IV. Manipulación del ADN

LECCION 15. La tecnología del ADN recombinante y sus aplicaciones. *Fundamentos de la manipulación del ADN. Mutagénesis in vitro. Identificación genética. Genética inversa. Organismos transgénicos. Modificación de secuencias*



Asignatura: Genes y Evolución
Código: 18207
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº. de Créditos: 6

*génicas mediante recombinación homóloga: ratones “knockout” y “knockin”.
Diagnóstico genético y terapia génica.*

LECCION 16. 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 V. Fundamentos de la variabilidad genética.

LECCION 17. La mutación génica. *Tipos de mutaciones génicas. Bases moleculares de las mutaciones génicas inducidas y espontáneas. Reparación del daño genético.*

LECCION 18. Mutaciones cromosómicas. *Variaciones en la estructura cromosómica: deleciones, duplicaciones, inversiones y translocaciones. Variaciones en el número de cromosomas: euploidía aneuploidia.*

LECCION 19. 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.*

LECCION 20. Elementos genéticos transponibles. *Transposones procarióticos: secuencias de inserción en bacterias y transposones compuestos. Mecanismos de transposición en procariontes. Transposones eucariotas: elementos controladores en el maíz. Otros elementos transponibles en eucariotas: ejemplos en levaduras y Drosophila. Retrotransposones. Efectos de los elementos genéticos transponibles.*

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.*

CAPITULO VII. Los genes en las poblaciones.



Asignatura: Genes y Evolución
Código: 18207
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº. de Créditos: 6

LECCION 23. Genética de poblaciones. *La variación genética. Estimaciones de la variación genética. Conservación de las frecuencias génicas: ley de Hardy-Weinberg. Consanguinidad y apareamiento asociativo. Procesos sistemáticos de variación genética: mutación y recombinación. Migración y selección. Cambios de naturaleza aleatoria: deriva genética*

LECCION 24. Teorías evolutivas. *Concepto de evolución biológica. Evolución molecular. Darwin y la teoría de la selección natural. Neodarwinismo y teoría sintética de la evolución orgánica. Neutralismo versus seleccionismo. Gradualismo versus saltacionismo. Carácter preadaptativo de la mutación y neolamarckismo.*

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 expositivas, resolución de problemas y de casos prácticos	Clases “magistrales” complementadas con discusiones con los estudiantes, donde se explican los conceptos básicos de las materias y se aplican a la resolución de problemas y de casos prácticos.
Tutorías individuales y/o en grupos reducidos	Sesiones previamente concertadas con el fin de resolver dudas y mantener discusiones sobre aspectos específicos de las materias.
Evaluación continua	Pruebas escritas (3 exámenes parciales sobre contenidos teóricos y 1 sobre resolución de problemas).
Evaluación	Prueba escrita (1 examen final sobre el contenido de la asignatura).
Estudio y trabajo autónomo del estudiante	<ul style="list-style-type: none">- Búsqueda de documentación.- Reflexión y profundización en los conocimientos mediante la bibliografía recomendada.- Resolución de problemas y casos prácticos.



Asignatura: Genes y Evolución
Código: 18207
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº. de Créditos: 6

	<ul style="list-style-type: none">- Preparación de trabajos dirigidos.- Prácticas autónomas de ordenador.- Realización de esquemas, mapas conceptuales y resúmenes.- Estudio y asimilación de los conceptos básicos de las materias.
--	---

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**

TEORÍA: Se realizarán tres pequeñas pruebas de evaluación a lo largo del semestre que servirán como método de evaluación continua y que tendrá cada una de ellas un valor del 10% de la nota final. 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 en el que se incluirán todos los contenidos de la asignatura con un valor del 50% de la nota final. En este examen se evaluará la adquisición por parte de los alumnos de todos los conceptos, conocimientos y habilidades programadas para el curso.

PROBLEMAS: Cada alumno recibirá y resolverá un listado de problemas que presentará para su evaluación y que supondrá un 5% de la nota final. Además,



Asignatura: Genes y Evolución
Código: 18207
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº. de Créditos: 6

habrá un examen final de problemas que es obligatorio para todos los alumnos matriculados que tiene un valor del 10% de la nota final.

ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN: La asistencia y participación en la actividad docente tendrá un valor máximo del 5% de la nota final.

Cuadro resumen de los porcentajes de evaluación:

Cuadro resumen de los porcentajes de evaluación	
	% de la nota final
Examen final de Teoría	50%
Tres pruebas cortas	30%
Examen y cuaderno de Problemas	15%
Asistencia a clases y seminarios	5%
TOTAL	100%

NOTA: El estudiante que no llegue a realizar ninguna de las pruebas cortas o los problemas 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

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales del estudiante
1-5	Capítulos I y II	15	30
5-9	Capítulos III y IV	17	34



Asignatura: Genes y Evolución
Código: 18207
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº. de Créditos: 6

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales del estudiante
	Y resolución de problemas		
9-12	Capítulos V, VI y VII Y resolución de problemas	17	34

*Este cronograma tiene carácter orientativo.