

Guía docente de la asignatura

## Genética Evolutiva (M58/56/1/78)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 01/06/2023

**Máster**

Máster Universitario en Genética y Evolución

**MÓDULO**

Módulo Docente Genérico

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Primero

**Créditos**

4

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

Presencial

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Evidencias de la evolución. Análisis de la variación genética. Equilibrio Hardy-Weinberg. Cambios en las frecuencias alélicas y genotípicas causados por la mutación, migración, selección, deriva genética y consanguinidad. Estructura y subdivisión poblacionales. Tipos de selección natural. Adaptación y eficacia biológica. Formación de razas y especies. Macroevolución. Evolución morfológica. Evolución molecular.

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y



razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Adquirir una comprensión sistemática de los distintos campos de estudio de la Genética y de la Biología evolutiva y un dominio en las habilidades y métodos de investigación propios de estas disciplinas científicas y de sus aplicaciones.
- CG02 - Aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios o multidisciplinares, los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas relacionados con el área de estudio de las distintas ramas de la Genética y de la Biología evolutiva.
- CG03 - Desarrollar habilidades de análisis y síntesis de la información científica, incluyendo capacidades de comprensión, razonamiento y crítica científica, así como de expresión oral, debate y argumentación lógica.
- CG04 - Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, redactar planes, proyectos de investigación y artículos científicos.
- CG05 - Formular con cierta originalidad hipótesis razonables.
- CG06 - Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CG07 - Comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CG08 - Desarrollar habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG09 - Aplicar el método científico en la investigación.
- CG10 - Trabajar eficazmente en equipo.
- CG11 - Trabajar de forma organizada y planificada.
- CG12 - Demostrar motivación por la calidad.
- CG13 - Tener creatividad.
- CG14 - Incrementar la conciencia social y solidaria, así como el sentido ético de la ciencia y de sus aplicaciones.
- CG15 - Aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en el campo de la investigación.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Adquirir una comprensión sistemática de cómo se lleva a cabo el análisis genético clásico molecular y cromosómico así como un dominio en las habilidades y métodos de investigación propios de las diferentes disciplinas de la Genética.
- CE02 - Aplicar los conocimientos de la Genética y de sus diferentes ramas de estudio en ámbitos como la evolución, la mejora genética en agroalimentación o la biomedicina.
- CE03 - Desarrollar habilidades para la resolución de casos prácticos, relacionados con los distintos enfoques de la Genética, tanto desde el punto de vista básico como aplicado, utilizando el método reflexivo para la resolución de problemas complejos.
- CE04 - Desarrollar aptitudes para la interrelación entre los diferentes enfoques de estudio de la Genética.



- CE05 - Tener destreza en el manejo del instrumental propio utilizado en los distintos ámbitos de estudio de la Genética y habilidades para la obtención de resultados experimentales.
- CE06 - Diseñar experimentos en los que se utilicen las herramientas propias de la Genética y sus diferentes ramas de estudio.
- CE07 - Desenvolverse con soltura en entornos mixtos: Unix, Windows.
- CE08 - Manejo de bases de datos moleculares: secuencias de ADN y proteínas. Análisis de datos en los contextos conceptuales de las diferentes aproximaciones relacionadas con la Genética.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT02 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- CT03 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

#### El alumno sabrá/comprenderá:

Los requisitos para que un proceso evolutivo se produzca por selección natural. En qué condiciones puede establecerse equilibrio para las frecuencias alélicas y/o genotípicas, cuando actúan los diferentes agentes de cambio evolutivo (mutación, migración, selección, deriva y consanguinidad).

Reconocer los procesos evolutivos característicos de la deriva genética.

Distinguir correctamente la relación entre eficacia biológica y adaptación.

Distinguir correctamente entre anagénesis y cladogénesis, así como entre microevolución y macroevolución.

Reconocer si un carácter determinado puede constituir un mecanismo de aislamiento reproductivo.

Describir, a grandes rasgos, el proceso de especiación, ya sea de tipo alopátrico, parapátrico o simpátrico.

El significado de la Teoría Neutralista y su interferencia con el Neodarwinismo.

Explicar por qué la evolución morfológica y la evolución molecular no van siempre al mismo ritmo.

#### El alumno será capaz de:

Aplicar bien el concepto de carácter preadaptativo de la mutación.

Calcular correctamente las frecuencias alélicas a partir de las frecuencias genotípicas.

Aplicar correctamente el principio de Hardy-Weinberg.

Probar correctamente el equilibrio Hardy-Weinberg mediante chi-cuadrado de bondad de ajuste.

Desarrollar algebraicamente el modelo general de la selección.

Calcular el efecto cuantitativo de la selección sobre las frecuencias genotípicas en una generación, sin necesidad de aplicar fórmulas complejas.

Medir la consanguinidad en genealogías y en poblaciones.

Calcular la fitness de los genotipos de una población.

Saber escoger el marcador genético apropiado para construir una filogenia entre organismos, en varias situaciones de relación entre ellos.



## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Tema 1. Evidencias de la evolución.
- Tema 2. Análisis de la variación genética.
- Tema 3. Equilibrio Hardy-Weinberg.
- Tema 4. Cambios en las frecuencias alélicas y genotípicas causados por la mutación y migración.
- Tema 5. Cambios por selección.
- Tema 6. Cambios por deriva genética.
- Tema 7. Efectos de la consanguinidad.
- Tema 8. Estructura y subdivisión poblacionales.
- Tema 9. Tipos de selección natural.
- Tema 10. Adaptación y eficacia biológica.
- Tema 11. Formación de razas y especies.
- Tema 12. Macroevolución.
- Tema 13. Evolución morfológica.
- Tema 14. Evolución molecular.

### PRÁCTICO

#### Seminarios/Talleres

Cada alumno realizará una reseña escrita (máximo 1.000 palabras) sobre un artículo publicado en este año, y que trate un aspecto evolutivo relacionado con uno de los temas del programa. Esta reseña será expuesta en clase durante 5 minutos.

Prácticas con hoja de cálculo y R: se construirán los siguientes modelos: Equilibrio de Hardy-Weinberg, Migración, Selección, Equilibrio mutación-selección, Consanguinidad y Deriva Genética (modelo de Fisher-Wright).

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Charlesworth B, Charlesworth D (2010). Elements of Evolutionary Genetics. W. H. Freeman. ISBN: 978-0981519425
- Falconer DS, Mackay TFC (2001) Introducción a la genética cuantitativa. Editorial Acribia.
- Fontdevila A, Moya A (1999). Introducción a la genética de poblaciones. Editorial Síntesis, Madrid.
- Fontdevila A, Moya A (2003). Evolución: origen, adaptación y divergencia de las especies. Editorial Síntesis, Madrid.
- Freeman S, Herron JC (2002). Análisis Evolutivo. PrenticeHall-Pearson Educación, Madrid.
- Hamilton MB (2011). Population Genetics. Wiley. ISBN 978-1-444-36245-9

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Benito Jiménez C (1997). 360 Problemas de Genética, resueltos paso a paso. Editorial Síntesis.
- Futuyma DJ (1998). Evolutionary Biology. 3rd ed. Sinauer
- Li W-H (1997). Molecular Evolution. Sinauer.
- Ridley M (1996). Evolution. Blackwell.
- Rubio J et al. (1982). Problemas de Genética. Akal.



Skelton P (ed.) (1993). Evolution: A biological and paleontological approach. Addison Wesley.  
Soler M. (ed.) (2002). Evolución: la base de la biología  
Strickberger MW (1995). Evolución. Omega.  
Zimmer C, Emlen DJ (2013). Evolution: Making Sense of Life. Roberts & Co.

## ENLACES RECOMENDADOS

<https://prado.ugr.es/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD05 Seminarios
- MD06 Ejercicios de simulación
- MD07 Análisis de fuentes y documentos
- MD09 Realización de trabajos individuales

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Se propone un sistema de evaluación continua en el que se valorará:

**50%:** La adquisición de competencias, aptitudes y conocimientos propios de la materia, demostrada mediante un examen. Un examen típico consta de 4 ejercicios de teoría y 4 de problemas o prácticas.

**20%:** La reseña sobre un artículo de investigación publicado en el presente año o un artículo clásico recomendado por el profesor, que tenga relación con alguno de los temas del programa, será entregada en PRADO en el plazo estipulado por el profesor para cada alumno.

**20%:** La realización de un ejercicio con hoja de cálculo o R que implique el diseño de un modelo de genética de poblaciones. El ejercicio será entregado en la plataforma PRADO en el plazo estipulado por el profesor.

**10%:** Las aportaciones del alumno en el foro de la asignatura en PRADO, en términos de ideas interesantes, dudas, y cualquier intervención que demuestre su interés por la materia y su estudio continuado a lo largo del curso.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Se realizará mediante un examen.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Se realizará mediante un examen. Un examen típico consta de 4 ejercicios de teoría y 4 de problemas o prácticas.





### INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

