

Guía docente de la asignatura

**Macroevolución (M58/56/1/27)**Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 30/05/2022**Máster**

Máster Universitario en Genética y Evolución

**MÓDULO**

Módulo Docente. Especialidad Evolutiva

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE  
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Segundo

**Créditos**

4

**Tipo**

Optativa

**Tipo de  
enseñanza**

Presencial

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

Concepto y extensión de la Macroevolución dentro de la Biología evolutiva. Capacidad del registro fósil para estudiar los fenómenos macroevolutivos. Función y adaptación. Restricciones epigenéticas en evolución morfológica. Heterocronías. Pautas macroevolutivas. Ritmos macroevolutivos. Extinciones. Extinciones en masa: modelos. Causas de las extinciones en masa. Rasgos fundamentales de la historia de la vida. Cambios de la diversidad a través del tiempo.

**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

- CE28 - Comprender y saber aplicar los conceptos, principios, teorías y modelos de la evolución, tanto a nivel orgánico, como molecular y genómico.
- CE29 - Adquirir un conocimiento profundo y detallado de la terminología y de los conceptos básicos y fundamentales que vertebran la Biología Evolutiva.
- CE30 - Entender el proceso evolutivo desde una perspectiva multidisciplinar.
- CE31 - Comprender y saber aplicar los conocimientos adquiridos sobre la composición y evolución de los genomas.
- CE32 - Manejar herramientas informáticas para hacer análisis evolutivos.
- CE33 - Desarrollar destrezas prácticas en la metodología experimental y de análisis de



datos utilizada para el estudio de los procesos evolutivos.

- CE34 - Comprender la importancia de los conflictos genéticos y su relación con la evolución.
- CE35 - Aplicar conceptos de Biología evolutiva para la reconstrucción filogenética.
- CE36 - Comprender cómo actúan los mecanismos evolutivos a diferentes escalas espaciotemporales.
- CE37 - Comprender y saber explicar la importancia de la variación genética en el origen y perpetuación de las especies.
- CE38 - Tener habilidades para el reconocimiento de procesos coevolutivos en la naturaleza.
- CE39 - Comprender la importancia de la evolución recíproca en aspectos aplicados como la biología de la conservación.
- CE40 - Analizar y juzgar críticamente distintas hipótesis relacionadas con la historia de la vida.
- CE41 - Adquirir una visión espacio-temporal de los grandes hitos de la historia de la vida y su correlación con los cambios mayores en el sistema Tierra.
- CE42 - Aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en el campo de la biología evolutiva, incluyendo a la biología de la conservación.

### 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)

- ☒ Conocer los principales modelos macroevolutivos
- ☒ Conocer los rasgos básicos de los procesos de extinción
- ☒ Conocer las etapas fundamentales de la vida en la Tierra

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

Tema 1. Concepto de macroevolución. Los fósiles y la fosilización. Capacidad del registro fósil para estudiar los fenómenos macroevolutivos.

Tema 2. Morfología construccional. Factores históricos (filogenia), funcional (adaptación) y morfogenético (desarrollo). Morfología teórica. Morfoespacios: empíricos y teóricos. Morfología funcional. Morfología funcional filogenética.

Tema 3. La especiación desde la perspectiva del registro fósil. El concepto de “tempo” en el cambio histórico de la materia viva. Aproximación neodarwinista. Gradualismo. Anagénesis. Cronoespecies. La hipótesis de los equilibrios intermitentes. Concepto de estasis.

Tema 4. El concepto de “dirección” en el cambio histórico de la materia viva. Tría de especies. Selección de especies. Tendencias evolutivas. Tipos y tasas de cambio morfológico. Fósiles



vivientes. Tendencias en tamaño. Regla de Cope. Irreversibilidad del proceso evolutivo. Regla de Dollo.

Tema 5. Concepto de complejidad morfológica. Aproximaciones empíricas. Variación histórica de la complejidad morfológica.

Tema 6. Relaciones ontogenia/filogenia. Heterocronías: señales del cambio evolutivo con buen potencial de fosilización.

Tema 7. El origen de los taxones superiores.” Innovación clave”. Radiaciones adaptativas.

Tema 8. Análisis de la diversidad a través de tiempo geológico. Sesgos. Métodos de estimación. El concepto de faunas evolutivas. Posibles causas de la diversificación fanerozoica.

Tema 9. Análisis de clados. Estructura y configuración. Interacción entre clados. Estabilidad coordinada.

Unidades ecológico-evolutivas. Faunas y floras evolutivas del Fanerozoico

Tema 10. Concepto de extinción y tipos: de fondo, en masa. Reconocimiento de las extinciones en masa.

Carácter selectivo de las extinciones. Rasgos biológicos que facilitan/dificultan la extinción.

Hipótesis explicativas de las causas de las extinciones en masa. Principales eventos de extinción en masa: las crisis P-T y K-T. Fenómenos evolutivos durante y tras las extinciones en masa.

## PRÁCTICO

Seminarios/Talleres

Exposición y discusión de trabajos personales de los alumnos sobre un problema macroevolutivo concreto.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- BENTON, M.J. & HARPER, D.A.T. (2009). Introduction to Paleobiology and the fossil record. Wiley-Blackwell.
- BOSE, R. & BARTHOLOMEW, A. J. (2013). Macroevolution in Deep Time. Springer.
- BRIGGS, D.E.G. & CROWTHER, P.R. (1990). Palaeobiology. A synthesis. Blackwell Scientific Publications.
- BRIGGS, D.E.G. & CROWTHER, P.R. (2001). Palaeobiology II. A synthesis. Blackwell Scientific Publications.
- HALLAM, A. y WIGNALL, P.B. (1997). Mass extinctions and their aftermath. Oxford University Press, Oxford.
- JABLONSKI, D., ERWIN, D.H. & LIPPS, J. H. (1996). Evolutionary Paleobiology. The University of Chicago Press, Chicago.
- PRICE, P.W. (2002) Macroevolutionary Theory on Macroecological Patterns. Cambridge University Press
- SERRELLI, E. & GONTIER, N. (2015). Macroevolution. Explanation, Interpretation and Evidence. Springer.
- KEMP, T.S. (1999). Fossils and evolution. Oxford University Press, Oxford.
- VALENTINE, J. (2016). Phanerozoic Diversity Patterns: Profiles in Macroevolution. Princeton University Press.
- VRBA, E.S. & ELDREDGE, N. (2005). Macroevolution. Diversity, disparity, contingency. Suplemento de Paleobiology 31 (2).



## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ADRAIN, J.M., EDGEcombe, G.D. & LIEBERMAN, B.S. (2001). Fossil, phylogeny, and form. An analytical approach. Kluwer Academic / Plenum Publishers.
- CARROLL, S.B. (2005). Endless forms most beautiful. The new science of Evo Devo and the making of the animal kingdom. Norton & Co.
- ELBACH, M.C. & TANGNEY, R.S. (2007). Biogeography in a changing world. Taylor & Francis.
- ELREDGE, N. (1999). The pattern of evolution. Freeman, Nueva York.
- ERWIN, D. H. & ANSTEY, R. L. (1995). New Approaches to Speciation in the Fossil Record. Columbia Univ. Press, New York. 342 pp.
- ERWIN, D.H. & WING, S.L. (2000). Deep Time. Paleobiology's Perspective. Suplemento de Paleobiology 26 (4).
- GILINSKY, N.L. & SIGNOR, P.W. (1991). Analytical Paleobiology. Short Courses in Paleontology, The Paleontological Society. No. 4.
- LEVINTON, J.S. (2001). Genetics, Paleontology and Macroevolution. Cambridge U.P.
- MacLEOD, N. & FOREY, P.L. (2002). Morphology, shape and phylogeny. The Systematic Association. Taylor & Francis.
- McGHEE, G.R., Jr. (1999). Theoretical morphology. The concept and its applications. Columbia Univ. Press.
- McKINNEY, M.L. y McNAMARA, K.J. 1991. Heterochrony: The evolution of ontogeny. Plenum Press, Nueva York.
- PAGEL, M.A. (2002). Encyclopedia of Evolution (2 volúmenes). Oxford University Press.
- SMITH, A.B. (1994). Systematics and the fossil record. Documenting evolutionary patterns. Blackwell Scientific Publications.
- VALENTINE, J.W. (2004). On the Origin of Phyla. University of Chicago Press.
- WARREN, A. (2001). Evolutionary paleoecology: the ecological context of macroevolutionary change. Columbia Univ. Press.

## ENLACES RECOMENDADOS

"Palaeos: Life Through Deep Time". Palaeos.  
Introduction to macroevolution  
Macroevolution as the common descent of all life

## 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

1. Adquisición de las competencias, aptitudes y conocimientos propios de cada materia, mediante exámenes de su valoración.

30%

2. Las aportaciones del alumno en:

a. Las Sesiones de Discusión 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.

b. La actitud del alumno en el laboratorio durante las Prácticas de Laboratorio, su interés por aprender las técnicas y su destreza con éstas.

10%

3. Realización de ejercicios propuestos tanto para su resolución en clase como para su realización en horas no presenciales. Igualmente, se valorará la capacidad del alumno para la elaboración de trabajos e informes.

30%

4. Capacidad de análisis y de síntesis de cada alumno en las actividades de búsqueda bibliográfica (análisis de trabajos científicos, trabajos en equipo, seminarios), así como la claridad en la exposición de su trabajo.

30%

Los alumnos deben obtener un mínimo de 50 puntos sobre 100

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Aquellos alumnos que no consigan los 50 puntos deberán hacer el examen extraordinario de julio. El examen estará compuesto por preguntas de teoría (temario propuesto; 60% de la nota) y de las sesiones prácticas (40% de la nota). Al igual que en la convocatoria de junio, la asignatura se superará al obtener un mínimo de 50 puntos sobre 100 en la nota final y es obligatorio obtener un mínimo de 30 puntos sobre 60 en el examen teórico y un mínimo de 20 puntos sobre 40 en el examen de prácticas.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Se realizará un examen único a aquellos alumnos que, mediante una solicitud a la Dirección del Departamento, justifiquen debidamente las razones por las que no pueden seguir la evaluación continua, y siempre cumpliendo la normativa de evaluación de la UGR. El examen estará compuesto por preguntas de teoría (temario propuesto; 60% de la nota) y de prácticas (40% de la nota) Los alumnos deben obtener un mínimo de 30 puntos sobre 60 en el examen teórico y un mínimo de 20 puntos sobre 40 en el examen de prácticas tanto en la convocatoria de junio como de julio.

