

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	43250
<b>Nombre</b>	Paleobiología evolutiva
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	3.0
<b>Curso académico</b>	2022 - 2023

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
2148 - Máster Universitario en Biodiversidad: Conservación y Evolución	Facultad de Ciencias Biológicas	1	Primer cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
2148 - Máster Universitario en Biodiversidad: Conservación y Evolución	5 - Optativas Transversales 1	Optativa

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
BOTELLA SEVILLA, HÉCTOR	356 - Botánica y Geología
ROS FRANCH, SONIA	356 - Botánica y Geología

**RESUMEN**

Las ideas evolutivas y su historia. La teoría sintética de la evolución. La lectura evolutiva del registro fósil: tasas evolutivas y pautas de evolución. Micro y macroevolución. Nociones básicas de la teoría de sistemas y su aplicación a la teoría de la evolución. Individuos y unidades de selección en sus distintos niveles. Gradualismo filético y equilibrio interrumpido. Desacoplamiento entre micro y macroevolución. Aspectos estocásticos de la evolución contemplada a través de los datos paleontológicos. Mecanismos macroevolutivos. Diversidad y disparidad: macroevolución y evolución morfológica. La consideración del desarrollo embrionario (evo-devo). Nociones de biomorfodinámica: la Morfología como evidencia del cambio evolutivo; los factores que determinan la forma orgánica; aproximaciones a las Morfologías evolutiva, Teórica y Funcional; isometría y alometría. Conceptos Limitaciones (constraints) a la evolución morfológica. Hacia una teoría de la evolución ampliada. Extinciones: su papel en macroevolución. Tipos de extinciones: .de fondo, en masa y episódica. Aspectos estocásticos de las extinciones. Las causas clásicas de la extinción en masa. Dinámica de la biodiversidad durante el Fanerozoico: faunas y floras evolutivas.



## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

No existen restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios. No obstante es recomendable tener unos conocimientos mínimos de Zoología, Botánica y Ecología, así como de Geología general y Paleontología.

## COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

### 2148 - Máster Universitario en Biodiversidad: Conservación y Evolución

- Que los/las 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.
- Que los/las 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.
- Que los/las 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.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Ser capaces de acceder a herramientas de información en otras áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente.
- Ser capaces de valorar la necesidad de completar su formación científica, histórica, en lenguas, en informática, en literatura, en ética, social y humana en general, asistiendo a conferencias o cursos y/o realizando actividades complementarias, autoevaluando la aportación que la realización de estas actividades supone para su formación integral.
- Estimular la capacidad para el razonamiento crítico y para la argumentación desde criterios racionales.
- Favorecer la inquietud intelectual y fomentar la responsabilidad del propio aprendizaje.



- Capacidad para la comunicación y divulgación de ideas científicas.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

- Conocer la teoría de la evolución, sus postulados y sus ámbitos de aplicación, y su impacto en el desarrollo de la ciencia.
- Hacer comprender la naturaleza histórica del proceso evolutivo, tanto en sus aspectos de irrepitibilidad y contingencia, como en aquéllos vinculados al cumplimiento de leyes de la naturaleza de toda índole y, por tanto, de necesidad.
- Reconocer que siendo la biodiversidad el producto de la evolución como proceso, éste sólo puede ser mostrado por el registro fósil, que permite la ordenación histórica de los acontecimientos.
- Comprender también que la biodiversidad, en todo momento, ha sido el producto de la originación de nuevas especies acompañado de la extinción de otras ya existentes.
- Entender, asimismo, la importancia de eventos tales como las crisis mayores (extinciones en masa), que permitan examinar el antes y el después del evento y derivar consecuencias prácticas.
- Comprender la dimensión temporal del origen y evolución de la vida y sus implicaciones. Diferenciar entre selección natural y evolución.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. LA NATURALEZA DEL REGISTRO FOSIL

- T.1 La naturaleza del Registro Fósil
  - o Naturaleza y alcance de la Paleobiología (Conferencia Inaugural I)
  - o Preservación del registro fósil
  - o Muestreando el registro fósilCompletitud del registro fósil  
Rarefacción
- T.2 Poblaciones, especies y registro fósil
  - o La especie en paleontología.-
  - o Aspectos actualísticos: especiación, aislamiento reproductivo pre- y postzigótico, y biogeografía.-
  - o Determinación de las especies: criterios de determinación.- Cómo se infieren las especies a través del registro fósil: su posibilidad de determinación.- Especies en los registros fósil y estratigráfico: aspectos espaciales y temporales.



## 2. DIVERSIFICACION GLOBAL Y EXTINCIÓN (1)

- T.3. Extinción (1).- Aspectos generales.-
  - o Definición y modalidades.- Extinción de fondo, en masa y episódica.-
  - o E. y ciclicidad.- Geometría de la e. en masa: gradual, escalonada y catastrófica.
  - o Límites estratigráficos de la e. en masa.-
  - o Tafonomía y límites de e. en masa.- Efecto Lazarus (refugios ecológicos)-
  - o Efecto Signor-Lipps (muestreo pobre).- Crisis puntuales y crisis umbrales.-
  - o Azar y extinción en masa: extinción galtoniana.-
  - o Extinción episódica.
  - o Casos prácticos de análisis de extinción.
- T.4. Extinción (2).- Causas.-
  - o La extinción de fondo: condiciones que conducen a tamaño crítico poblacional.- Vulnerabilidad selectiva.-
  - o Las grandes crisis: explicaciones ambientalistas e internalistas. Agentes comunes de destrucción vs. agentes particulares de cada medio.-
  - o El espectro continuo de magnitud de extinción (de fondo a episódica).-
  - o Las respuestas de las especies durante el Fanerozoico.-
  - o El clima como factor causal mayor.
  - o Transgresiones, regresiones y vulcanismo generalizado, y clima.- Clima y fenómenos cósmicos: los impactos meteoríticos.-
  - o Aspectos problemáticos.-
  - o La gran extinción fini-pérmica.- La gran extinción finicretácica.

## 3. DIVERSIFICACION GLOBAL Y EXTINCIÓN (2)

Dinámica biosférica durante el Fanerozoico.

- T.5. Modelo exponencial de diversificación: su limitación.-
  - o Diversidad densidad-dependiente: crecimiento logístico.- Explicaciones posibles.- Faunas evolutivas de Sepkoski.-
  - o El modelo de dos equilibrios.-
  - o Análisis factorial: modo R y modo Q.
  - o La biota como proceso de auto-organización
  - o Visión internalista de las grandes extinciones. Modelos internalistas que reproducen comportamientos macroevolutivos.
- T.6. La imagen de la evolución: cladogénesis vs. Anagénesis).-
  - o El modelo diagonal (anagénesis) y el modelo rectangular (equilibrio interrumpido).-
  - o Las pruebas de Stanley a favor del m. rectangular: radiación adaptativa, berberechos pontienses, fósiles vivientes y tiempo de generación.
  - o Originación y extinción.- Sus tasas: R, S, E.- Diversificación exponencial.- Estimación de R, S, y E bajo dicho régimen.
  - o Selección de especies
  - o Consideraciones tafonómicas a la hora de evaluar tasas diferenciales de evolución.



#### 4. INTERPRETACIÓN EVOLUTIVA DEL REGISTRO FÓSIL (1)

Tasas y Tendencias evolutivas

Macroevolución; Mecanismos Macroevolutivos

Interpretación evolutiva del registro fósil

T.7. Macroevolución: definición.

- o Tiempo ecológico y t. evolutivo (o geológico).- Micro- y macroevolución.
- o Tendencias evolutivas: sus posibles causas según la síntesis moderna.-
- o Evaluación de tasas evolutivas.-
- o Pautas de evolución: diversificación, disparidad, radiaciones adaptativas, convergencia y paralelismo, y reemplazamiento ecológico.-
- o El reduccionismo de la síntesis moderna.

T.8. Especies o linajes.

- o Estasis morfológica: contradicción con los esquemas tradicionales.-
- o Estasis morfológica y especiación: Equilibrio interrumpido.-
- o Potencial explicativo: tendencias evolutivas, explosión cámbrica, etc.-
- o Equilibrio interrumpido y selección natural.
- o Desacoplamiento entre micro- y macroevolución.-
- o Conclusión: las diversas posiciones frente al cambio orgánico: direccionalidad vs. su ausencia, internalismo vs. ambientalismo y saltacionismo vs. gradualismo.

T.9. Selección a diversos niveles de la jerarquía

- o El grupo: ¿cuándo es posible la selección de grupo?- Selección al nivel del genoma.-
- o Consecuencias.- Conflictos y sinergismos entre niveles de selección.-
- o El equilibrio interrumpido proporciona la base para la individualidad de las especies.

#### 5. INTERPRETACIÓN EVOLUTIVA DEL REGISTRO FÓSIL (2)

T.10. Mecanismos macroevolutivos (1)

- o Ideas sobre mecanismos macroevolutivos.-
- o Tría (sorting) no es sinónimo de selección, aunque la incluye.- Tría efecto, tría autoestopista (hick-hicker) y tría Mustapha Mond.- Tría efecto (mejora funcional o adaptativa): ejemplos macroevolutivos.-
- o Conflictos entre niveles en macroevolución: el exceso de especialización.-

T.11. Mecanismos macroevolutivos (2)

- o Selección y adaptación
- o Adaptación y exaptación como casos de adaptación en general.- Adaptación y exaptación de organismos en poblaciones Adaptación y exaptación a nivel de especie.-
- o Propiedades emergentes a nivel de especie.- Su variabilidad de una especie a otra como base para la selección de especies
- o Requisitos para la s. de especies.-
- o Selección de especies y equilibrio interrumpido.-
- o Selección de especies y tendencias evolutivas.

T.12. Mecanismos macroevolutivos (3)

- o La hipótesis del efecto de Vrba.-
- o Novedades aleatorias en un nivel inferior (genoma, organismos) y tendencias evolutivas .
- o Amplitud en el uso de los recursos: especialistas y generalistas, estenocoros y euricoros



- o Contrastación frente a la selección de especies.

## 6. MORFOLOGIA EVOLUTIVA

### T.13. Morfología Teórica

- o Biomorfodinámica: los cuatro factores.
- o Explicación tradicional de las formas
- o Unidad de plan vs. funcionalidad. - Las formas en la síntesis moderna.-
- o Variabilidad y su restricción (constraints).
- o Evo-devo; La importancia del desarrollo en la evolución. Limitaciones a la selección natural: experimentos de s. artificial. - Limitaciones a la variabilidad fenotípica: las malformaciones. - El paisaje epigenético de Waddington.- Canalización y creodos.- Acerca de la ortogénesis: las enseñanzas del desarrollo.
- o Las vías evolutivas permitidas por el desarrollo: heterocronías.- Secuencias de desarrollo: von Baer vs. Haeckel.- Similitudes embrionarias.- Heterocronía: definición y modalidades.- El caso humano: ¿neotenia o hiper morfosis?- Malformación y heterocronía.- El ejemplo de las extremidades de los vertebrados.

### - T. 14. Morfología Funcional

- o Biomecánica
- o Ecomorfología
- o Otras evidencias en Morfología Funcional.

## 7. CASOS DE ESTUDIO MULTIDISCIPLINARES EN PALEOBIOLOGIA

- T. 15. Casos de estudio multidisciplinarios en paleobiología
- o La paleontología como ciencia integrativa
- o Casos de estudio

## VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	20,00	100
Prácticas en laboratorio	10,00	100
Estudio y trabajo autónomo	45,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>75,00</b>	

## METODOLOGÍA DOCENTE



### Clases teóricas:

- Lecciones magistrales mediante presentaciones con ordenador.
- Los recursos audiovisuales adecuados que previamente estarán accesibles para los estudiantes a través de la plataforma de apoyo a la docencia de la universidad (aula virtual).
- Exposición y defensa pública del trabajo realizado en grupo
- Controles
- Pruebas y exámenes

### Seminarios:

- Asistencia a conferencias, trabajos de campo y/o seminarios teórico-prácticos especializados que complementen su formación.
- Elaboración de materiales y documentos varios en actividades teórico-prácticas.
- Trabajo individualizado evaluable:
  - Elaboración de memorias sobre contenidos expuestos.
  - Elaboración de documentación previa.
  - Realización de informes

## EVALUACIÓN

Una prueba final, consistente en **examen teórico**.

**Memoria del seminario** según modelos proporcionados al alumno/a.

Se tendrá en cuenta, además:

- **Asistencia y aprovechamiento de las clases.**
- **Ejercicios prácticos.**
- **Participación en seminarios.**

Ponderación:



- Prueba final: 75%
- Memoria seminario: 10%
- Trabajos prácticos y participación: 15%

## REFERENCIAS

### Básicas

- Eldredge, N. 1985. Time Frames. The Evolution of Punctuated Equilibria. Princeton University Press, Princeton.
- Foote M. & Miller A. 2007. Principles of paleontology. W.H. Freeman, New York..
- Gould, S.J. 1977. Ontogeny and Phylogeny. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts).
- Gould, S.J. 2004. La estructura de la teoría de la evolución. Colección Metatemas nº 82. Ed. Tusquets.
- Hallam, A., ed. 1977. Patterns of Evolution as Illustrated by the Fossil Record. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- Jablonski D. 2004. Extinction: past and present. Nature 427: 589.
- McKinney, M.L. & McNamara, K.J. 1991. Heterochrony. The Evolution of Ontogeny. Plenum Press, New York.
- May R.M. 2012. Extinctions and the impact of Homo sapiens. BMC Biology 10:106
- Rasskin-Gutman D. & De Renzi M., eds. 2009. Pere Alberch: The creative trajectory of an evo-devo biologist. Institut d'Estudis Catalans i Universitat de València, Valencia.
- Stanley, S.M. 1979. Macroevolution. Pattern and Process. W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- Sober, E., ed. 1986. Conceptual Issues in Evolutionary Biology. An Anthology. A Bradford Book, The MIT Press, Cambridge (Massachusetts).
- Vrba, E.S. & Eldredge, N., eds. 2005. Macroevolution. Diversity, Disparity, Contingency. Suplemento de Paleobiology, 31(5).
- Eldredge, N. 1985. Unfinished Synthesis. Biological Hierarchies and Modern Evolutionary Thought. 237 pp. Oxford University Press, Oxford.
- Eldredge, N. & Cracraft, J. 1980. Phylogenetic patterns and the Evolutionary Process. Method and Theory in Comparative Biology. 349 pp. Columbia University Press, New York.
- Mayr, E. & Provine, W.B., eds. 1980. The Evolutionary Synthesis. Perspectives on the Unification of Biology. 487 pp. Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts).



- Raup, D.M. 1986. El Asunto Némesis. Una Historia sobre la Muerte de los Dinosaurios. 242 pp. (traducción castellano 1990). Alianza Editorial, Madrid.
- Simpson, G.G. 1944. Tempo and Mode in Evolution. 237 pp. (reedición de 1984). Columbia University Press, New York.
- Goloboff P A, Farris J S, Nixon K C (2008a) TNT, a free program for phylogenetic analysis. Cladistics 24: 1-13. <http://www.cladistics.com/aboutTNT.html>
- <http://www.ucmp.berkeley.edu/clad/clad1.html>
- Wiley, E.O., D. Siegel-Causey, D.R. Brooks, and V.A. Funk. 1991. The Compleat Cladist: A primer of phylogeny procedures. University of Kansas Press, Museum of Natural History, Special Publication no. 19. 1158 pp.

### **Complementarias**

- Bunge, M. 1981. Materialismo y Ciencia. Editorial Ariel, Barcelona.
- Hull, D.L. 1989. The Metaphysics of Evolution. State University of New York Press, Albany.
- Maddison, W.P., and D.R. Maddison. 1992. MacClade: Analysis of phylogeny and character evolution. Version 3.0. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- D.L. Swofford. 1991. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (PAUP), version 3.0s. Illinois Natural History Survey, Champaign, IL.
- López Caballero E. y Pérez Suarez, G. 1999 Metodos de análisis en la reconstrucción filogenética. Bol. S:E:A: nº 26. 45-56.
- Ribera, I y Melic A. 1996 Introduccion a la metodología y sistematica cladistica. Bol. S.E.A. 15 27-46.
- Buss, L.W. 1987. The Evolution of Individuality. 203 pp. Princeton University Press, Princeton.
- Erwin, D.H. & Wing, S.L., eds. 2000. Deep Time. Paleobiologys Perspective. 371 pp. Suplemento de Paleobiology, 26(4).
- Lamolda, M., ed. 2003. Bioevents: their Stratigraphical Records, Patterns and Causes. 141 pp. Editado Por Ayuntamiento de Caravaca de la Cruz, Murcia.