



FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	43250
Nombre	Paleobiología evolutiva
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	3.0
Curso académico	2023 - 2024

Titulación(es)

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

Materias

Titulación	Materia	Carácter
2148 - Máster Universitario en Biodiversidad: Conservación y Evolución	5 - Optativas Transversales 1	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
BOTELLA SEVILLA, HÉCTOR	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 irrepetibilidad 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 fósil
 - Completitud 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 Contratación 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 hipermorfosis?- 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
TOTAL	75,00	

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 dEstudis 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.