VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

Guía Docente
43250 Paleobiología evolutiva

FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	43250
Nombre	Paleobiología evolutiva
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	3.0
Curso académico	2018 - 2019

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 Zoologia, Botanica 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. Introducción: poblaciones, especies y registro fósil

Tema M1. La especie en paleontología.- Aspectos actualísticos: especiación, aislamiento reproductivo pre- y postzigótico, y biogeografía.- 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. La evolución a la luz de la teoría de sistemas

Tema M2. Nociones básicas de teoría de sistemas.- Estructuras de niveles.- Propiedades resultantes y emergentes.- Posturas reduccionista y sistemista.- Termodinámica y auto-organización. La evolución como un proceso a diferentes niveles: la jerarquía genealógica.- El neodarwinismo a la luz de estos planteamientos.- En qué consiste realmente la selección natural.

3. Interpretación evolutiva del registro fósil

Tema M3. Macroevolución: definición.- Tiempo ecológico y t. evolutivo (o geológico).- Micro- y macroevolución.- Tendencias evolutivas: sus posibles causas según la síntesis moderna.- Evaluación de tasas evolutivas.- Pautas de evolución: diversificación, disparidad, radiaciones adaptativas, convergencia y paralelismo, y reemplazamiento ecológico.- El reduccionismo de la síntesis moderna.

Tema M4. Especies o linajes.- Estasis morfológica: contradicción con los esquemas tradicionales.- El predominio de la especiación.- Estasis morfológica y especiación: Equilibrio interrumpido.- Potencial explicativo: tendencias evolutivas, explosión cámbrica, etc.- Equilibrio interrumpido y selección natural. Desacoplamiento entre micro- y macroevolución.- La polémica del lago Turkana.- Conclusión: las

diversas posiciones frente al cambio orgánico: direccionalidad vs. su ausencia, internalismo vs. ambientalismo y saltacionismo vs. gradualismo.

Tema M5. La imagen de la evolución: cladogénesis vs. anagénesis.- El modelo diagonal (anagénesis) y el modelo rectangular (equilibrio interrumpido).- Las pruebas de Stanley a favor del m. rectangular: radiación adaptativa, berberechos pontienses, fósiles vivientes y tiempo de generación.

Originación y extinción.- Sus tasas: R, S, E.- Diversificación exponencial.- Estimación de R, S, y E bajo dicho régimen.- Mamíferos y bivalvos como ejemplo.- Primer planteamiento de la idea de selección de especies por Stanley.-Consideraciones tafonómicas a la hora de evaluar tasas diferenciales de evolución.

4. El azar en evolución

Tema M6. Azar vs. direccionalidad.- El punto de vista histórico: ¿es todo direccional?.- Antropocentrismo e historia de la vida.- El azar como prudencia metodológica frente al determinismo direccionalista. Explicaciones según la escala.- Procesos estocásticos.- Cadenas de Markov y paseos aleatorios: aplicación a cambios experimentados por linajes en el tiempo (microevolución, tiempo ecológico).

Tema M7. Procesos estocásticos markovianos en cladogénesis y tiempo evolutivo (1).- Cadenas de Markov ramificadas.- El programa MBL de simulación aleatoria de filogenias en cladogénesis.Filogenias simuladas aleatoriamente y surgimiento de tendencias.- La exageración del papel del azar al extenderlo a todo proceso evolutivo.

Tema M8. Procesos estocásticos markovianos en cladogénesis y tiempo evolutivo (2).- La geometría de los clados.- Su explicación en términos deterministas (competición, etc.).- Estadísticos cládicos. Estadísticos dimensionales y adimensionales.- Su comportamiento bajo simulaciones con el programa MBL.- Clados estocásticos y clados reales.- Semejanzas y diferencias (mamíferos frente a anfibios,etc.).

5. Biomorfodinámica y evo-devo; La importancia del desarrollo en la evolución

Tema M9. Biomorfodinámica: los cuatro factores.- Explicación tradicional de las formas.- Unidad de plan vs. funcionalidad.- Las formas en la síntesis moderna.- Adaptacionismo.- Problemas que implica.Variabilidad y su restricción (constraints).- La biomorfodinámica de Seilacher y sus cuatro factores: ejemplos generales.- El factor histórico.- Posibles bases genéticas: genes hox.- El desarrollo como regulador de la expresión génica y la variabilidad fenotípica.- ¿Qué es la evo-devo?- La estabilidad del desarrollo.

Tema M10. Física y desarrollo.- El punto de vista de la termodinámica.- Entropía y sistemas abiertos.- El desarrollo como proceso de auto-organización.- Termodinámica de los sistemas abiertos: t. lineal y t. no lineal.- Los seres vivos siguen t. no lineal (autoorganización).- Limitaciones a la selección natural: experimentos de s. artificial.- Limitaciones a la variabilidad fenotípica: las malformaciones.- El paisaje epigenéitico de Waddington.- Canalización y creodos.- Acerca de la ortogénesis: las enseñanzas del desarrollo.

Tema M11. 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.

Tema M12. Consecuencias para la comprensión de la evolución.- La concepción de Weismann como modelo de la síntesis moderna de la evolución: individualidad genética.- El desarrollo como factor regulador de la heredabilidad: secuestro inicial, o no, de la línea germinal: Modelo Hydra y modelo Drosophila.- Pocos grupos de organismos son weismannianos (modelo Drosophila).- La ausencia de secuestro inicial: heredabilidad suborganísmica.- La síntesis moderna sólo sería aplicable a organismos weismannianos.

6. Tipos de individuos y tipos de selección. Mecanismos macroevolutivos

Tema M13. Selección a diversos niveles de la jerarquía genealógica.- El grupo: ¿cuándo es posible la selección de grupo?- Selección al nivel del genoma.- Consecuencias.- Conflictos y sinergismos entre niveles de selección.- El equilibrio interrumpido proporciona la base para la individualidad de las especies.

Tema M14. Ideas sobre mecanismos macroevolutivos (1).- 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.- Conflictos entre niveles en macroevolución: el exceso de especialización.- Replicadores e interactores.

Tema M15. Ideas sobre mecanismos macroevolutivos (2).- Selección y adaptación.- Adaptación y exaptación como casos de aptación en general.- Adaptación y exaptación de organismos en poblaciones.- Morfogénesis y aptación como aspectos independientes.- Adaptación y exaptación a nivel de especie.- Propiedades emergentes a nivel de especie.- Su variabilidad de una especie a otra como base para la selección de especies: su fundamento en el comportamiento de sus organismos.Requisitos para la s. de especies.- Selección de especies y equilibrio interrumpido.- Selección de especies y tendencias evolutivas.

Tema M16. Ideas sobre mecanismos macroevolutivos (3).- La hipótesis del efecto de Vrba.- Novedades aleatorias en un nivel inferior (genoma, organismos) determinan tendencias evolutivas (especies).Amplitud en el uso de los recursos: especialistas y generalistas, estenocoros y euricoros.- Los especialistas sufren fuertes cambios direccionales; los generalistas, no.- Los mamíferos neógenos africanos como ejemplo.- Contrastación frente a la selección de especies.

7. Extinción

Tema M17. Extinción (1).- Aspectos generales.- Definición y modalidades.- Extinción de fondo, en masa y episódica.- E. y ciclicidad.- Geometría de la e. en masa: gradual, escalonada y catastrófica.- Límites estratigráficos de la e. en masa.- Tafonomía y límites de e. en masa.- Efecto Lazarus (refugios ecológicos)- Efecto Signor-Lipps (muestreo pobre).- Crisis puntuales y crisis umbrales.- Azar y extinción en masa: extinción galtoniana.- Extinción episódica. Casos practicos de análisis de extinción.

Tema M18. Extinción (2).- Causas.- La extinción de fondo: condiciones que conducen a tamaño crítico poblacional.- Vulnerabilidad selectiva.- Las grandes crisis: explicaciones ambientalistas e internalistas. Agentes comunes de destrucción vs. agentes particulares de cada medio.- El espectro continuo de magnitud de extinción (de fondo a episódica).- La uniformidad de la naturaleza puesta a prueba.- Las respuestas de las especies durante el Fanerozoico.- El clima como factor causal mayor. Transgresiones, regresiones y vulcanismo generalizado, y clima.- Clima y fenómenos cósmicos: los impactos meteoríticos.- Aspectos problemáticos.- La gran extinción fini-pérmica.- La gran extinción finicretácica.

8. Dinámica biosférica durante el Faneozoico.

Tema M19. Modelo exponencial de diversificación: su limitación.- Diversidad densidad-dependiente: crecimiento logístico.- Explicaciones posibles.- Faunas evolutivas de Sepkoski.- El modelo de dos equilibrios.- Análisis factorial: modo R y modo Q. La biota como proceso de auto-organización - Visión internalista de las grandes extinciones. Modelos internalistas que reproducen comportamientos macroevolutivos.

9. Seminarios-Conferencias

Seminario 1.- Conferencia sobre alguno de los temas punteros en investigación Paleobiológica en cuestiones como (principalmente) Macroevolución, Dinámica de las extinciones, Morfología evolutiva etc. El Tema de la conferencia podrá variar de un curso a otro en función de temas de especial interés en esos momentos y de la disponibilidad de los seminaristas. Los alumnos presentarán un comentario sobre el seminario impartido.

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 de carácter creativo, consistente en la defensa y discusión de un póster por cada alumno, o un máximo de dos. Será la simulación de un congreso, en el cual tanto el profesor como los demás compañeros podrán formular cuestiones. El póster se basará en la temática del curso.

- Memoria del seminario según modelos proporcionados al alumno.

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 Peréz 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.