

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTUDIOS AVANZADOS EN BOTÁNICA

Evolución Vegetal y Paleobotánica	
Código	610629
Módulo	Obligatorio
Materia	Investigación en evolución y diversidad vegetal
Carácter	Obligatorio
Créditos ECTS	6
Curso	Primero
Semestre	Primero
Profesor responsable	José María Postigo Mijarra, jpostigo@ucm.es
Otros profesores	Lucía de Soto Suárez, Lourdes López-Merino y Rafael Medina Bujalance

SINOPSIS

DESCRIPTOR

La asignatura aborda el estudio de los vegetales y sus comunidades desde una doble perspectiva. Por un lado, se estudian con detalle los principales procesos e hitos evolutivos que han permitido el desarrollo y la transformación de los vegetales desde sus primeros organismos unicelulares hasta los grupos actuales. Se analizan, de este modo, las innovaciones y adaptaciones que permiten explicar la diversidad vegetal a lo largo de la historia de la Tierra. Por otro lado, se estudia cuáles han sido los principales taxones y comunidades vegetales del registro fósil, y se analiza cómo ha sido la aparición y/o desaparición de estos grupos con relación a los diferentes eventos geológicos. De modo particular, ya principalmente para los últimos milenios, se aborda el papel decisivo de la acción antropogénica en la configuración de los paisajes vegetales actuales en el ámbito del Mediterráneo occidental.

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Se recomienda tener nociones básicas de evolución, botánica y ecología, así como nivel suficiente de inglés para la lectura y comprensión de textos científicos en dicho idioma.

OBJETIVOS FORMATIVOS

Los principales objetivos formativos específicos de esta materia son los siguientes:

- Conocer y comprender de forma detallada los principales procesos evolutivos de los vegetales, así como los cambios experimentados por sus comunidades a lo largo del tiempo.
- Interpretar de manera crítica y fundamentada los procesos e hitos evolutivos en la evolución de las plantas.
- Aplicar herramientas especializadas para la obtención, análisis e integración de información bibliográfica o bases de datos en el ámbito de la evolución vegetal y la paleobotánica.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Contenidos:

RA1 - Haber adquirido una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio de la Botánica.

RA2 - Conocer y comprender los principales procesos evolutivos de los vegetales y los cambios de sus comunidades a lo largo del tiempo.

RA10 - Conocer las nuevas tendencias y perspectivas de investigación en Botánica, así como los principios del método científico y sus condicionantes éticos.

Habilidades:

RA11 - Demostrar habilidad en el diseño de estudios altamente especializados relacionados con la morfología, evolución y usos de las plantas, así como su variabilidad ante diferentes escenarios ambientales.

RA13 - Interpretar de manera crítica y fundamentada los procesos e hitos evolutivos en la evolución de las plantas, así como la dinámica de las comunidades vegetales analizando el conjunto de procesos subyacentes.

RA18 - Aplicar herramientas especializadas en la obtención, análisis e integración de información bibliográfica o bases de datos en el ámbito de la Botánica.

RA19 - Saber aplicar e integrar los conocimientos botánicos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos de distinto nivel de dificultad.

Competencias:

RA22 - Capacidad para valorar y discutir de forma crítica y detallada las distintas teorías, modelos o procesos implicados en la evolución de los vegetales y sus comunidades.

RA27 - Capacidad para usar un lenguaje técnico avanzado en el campo de la Botánica que le permita expresarse y comunicar los resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica en el ámbito de la innovación más destacada.

RA29 - Ser capaz de desarrollar un trabajo de investigación o informe técnico o científico dentro del ámbito de la Botánica con un grado significativo de independencia y originalidad en un entorno laboral.

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura combina clases teóricas con seminarios, prácticas de laboratorio y campo, y análisis de casos. Se fomentará la participación a través de debates y trabajos en grupo.

CONTENIDO TEMÁTICO

PROGRAMA TEÓRICO

1. Introducción al estudio de la evolución vegetal y la paleobotánica. Tipos de fósiles vegetales. Técnicas básicas y reconstrucciones paleoecológicas y paleoclimáticas. Geocronología y dataciones del registro fósil vegetal.

2. Innovaciones en la evolución de los procariotas y eucariotas fotosintéticos: origen de la fotosíntesis. Los eventos de endosimbiosis plastidial. Evolución de los grupos de algas en el árbol de la vida. La transición a la pluricelularidad en los distintos linajes fotosintéticos. Análisis comparativo de los ciclos biológicos y estrategias reproductoras. Diversificación de arqueoplástidos.

3. Innovaciones de los embriófitos: origen del embrión y la transición a tierra firme. Variación en los ciclos digenéticos. Las primeras plantas terrestres: evidencias fósiles y moleculares. Origen y diversificación de los briófitos.
4. Innovaciones de los traqueófitos: adquisición del sistema vascular y lignificación. Heterosporia y endosporia como estrategias críticas en la evolución de las plantas. La expansión de licófitos y helechos.
5. Innovaciones en la evolución de los espermatófitos: gametófito dependiente. Aparición del polen y la semilla. Diversificación de gimnospermas y aparición de las angiospermas. Importancia de la zoogamia.
6. Mecanismos de concentración de carbono en plantas: pirenoides, vías C4 y CAM. Evolución de las herbáceas, adaptaciones a la aridez y diversidad de formas de vida.
7. Patrones micro y macroevolutivos: hibridación y poliploidía, vicarianza y dispersión a larga distancia, aislamiento reproductivo y adaptación local.
8. Los bosques primigenios: flora y vegetación del Paleozoico. Principales taxones y comunidades vegetales. El Mesozoico: la gran diversificación de las angiospermas. Principales yacimientos ibéricos.
9. El Paleógeno y el Neógeno. Evolución de la flora y vegetación peninsular. Aparición y desaparición de grupos: posibles causas y consecuencias. Origen de la flora mediterránea y otros elementos florísticos de la flora actual.
10. El Cuaternario. Paisajes vegetales y dinámica de la vegetación. Clima y extinciones florísticas. La configuración de los paisajes naturales preantropogénicos y el último ciclo glacial-interglacial. El papel de las áreas de refugio.
11. Evolución de la flora y vegetación en los distintos territorios ibéricos en los últimos 11.700 años: el Holoceno. Evolución climática y dinámica de la vegetación en Iberia.
12. La acción antropogénica sobre el paisaje vegetal del Holoceno en la península ibérica: impacto de la agricultura, ganadería, fuego y minería.
13. Historia, gestión y usos de los bosques ibéricos en los dos últimos milenios. La configuración de los paisajes vegetales actuales.

PROGRAMA PRÁCTICO

Se propondrán casos prácticos para su discusión y resolución.

ACTIVIDADES DOCENTES

Actividad	Horas	% respecto presencialidad
Lección magistral	36	75
Prácticas de laboratorio	3	6,25
Prácticas de campo	5	10,50
Estudio de casos	4	8,25
Estudio en grupo / Comunidades de aprendizaje	45	

Estudio autónomo	57	
------------------	----	--

SISTEMA DE EVALUACIÓN

EXAMEN	%
Examen final (45%)	
EVALUACIÓN CONTINUA	%
Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas (35%)	
Trabajos o Proyectos (20%)	

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para superar la asignatura es imprescindible obtener un mínimo de 5 sobre 10 en cada uno de los apartados. Es requisito para obtener la calificación correspondiente a la evaluación continua la presentación de todos los trabajos y actividades obligatorias en los plazos establecidos, así como la asistencia a seminarios y actividades prácticas.

RECURSOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Allison, P.A., Bottjer, D.J. (eds) (2010). *Taphonomy, Second Edition. Process and Bias Through Time*. Springer.
- Bowman, J.L. (2022). The origin of a land flora. *Nature Plants* 8, 1352–1369. <https://doi.org/10.1038/s41477-022-01283-y>
- Carrión, J.S. (2003). *Evolución vegetal*. Ediciones DM, Murcia.
- Friis, E.M., Crane, P.R., Pedersen, K.R. (2011). *Early Flowers and Angiosperm Evolution*. Cambridge University Press, New York, NY.
- Gillson, L. (2015). *Biodiversity Conservation and Environmental Change: Using palaeoecology to manage dynamic landscapes in the Anthropocene* (Oxford, 2015; Oxford Academic), <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198713036.001.0001>.
- Jansonius, J., McGregor, D.C. (eds) (2002). *Palynology: principles and applications*. ASSP Foundation, Vols. 1-3.
- Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P.F. (2008). *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*, 3rd ed. Sinauer, Sunderland, MA.
- Lowe, J.J., Walker, M. (2014). *Reconstructing Quaternary Environments*. 3rd edition, Ed. Pearson.
- Mai, D.H. (1995). *Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas*. Gustav Fischer Verlag, Jena, Germany.
- Moore, P. D., Webb, J.A., Collinson, M. E. (1991). *Pollen Analysis*. 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Soltis, D., Soltis, P., Endress, P., Chase, M., Manchester, S., Judd, W., Majure, L., Mavrodiev, E. (2018). *Phylogeny and Evolution of the Angiosperms*. The University Chicago Press.
- Stewart W.N., Rothwell, G.W. (1993). *Paleobotany and the evolution of plants*. Cambridge:

Cambridge University Press.

Taylor, T.N., Taylor, E.L., Krings, M. (2009). Paleobotany: the Biology and Evolution of Fossil Plants. Academic Press, San Diego, CA.

Traverse, A. (2007). Paleopalynology. 2nd edition, Unwin Hyman, Boston, MA.

Willis, K.J., McElwain, J.C. (2014). The Evolution of Plants, Second Edition. Oxford University Press.

OTROS RECURSOS

Campus Virtual

- Iberian Paleoflora and Paleovegetation, <https://www.paleofloraiberica.org/>
Página del Proyecto Paleofloras de la península ibérica con información actualizada sobre yacimientos paleobotánicos del Cenozoico de Iberia reunida en tres libros digitales.
- The Paleobiology Database, <https://paleobiodb.org/#/>
Base de datos global de especies animales y vegetales fósiles.
- Neotoma Paleoecology Database, <https://www.neotomadb.org/>
Portal especializado en estudios de paleoecología con abundante información paleobotánica (Plioceno-Cuaternario) y software de apoyo a disposición de la comunidad científica.
- Angiosperm Phylogeny Website, www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/
Página sobre evolución y filogenia de angiospermas.
- PalDat - Palynological Database, <https://www.palдат.org/>
Base de datos de granos de polen y esporas.