

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

Código	33053
Nombre	El árbol de la Vida
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1100 - Grado de Biología	Facultad de Ciencias Biológicas	1	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1100 - Grado de Biología	5 - Biología	Formación Básica
1100 - Grado de Biología	13 - Biología	Formación Básica

Coordinación

Nombre	Departamento
GONZALEZ CANDELAS, FERNANDO	194 - Genética
GUARA REQUENA, MIGUEL	356 - Botánica y Geología
ROS FRANCH, SONIA	356 - Botánica y Geología

RESUMEN

“El árbol de la vida” (AV) es una asignatura básica que forma parte de la materia “Biología” del Grado en Biología de la Universitat de València que, impartida durante el primer cuatrimestre del primer curso, por tanto, al inicio del proceso formativo de los estudiantes, les proporciona una perspectiva filogenética de la biología.

El principal objetivo es familiarizar a los alumnos con los conceptos más básicos de la teoría de la evolución y la historia de la vida, así como los procedimientos para la reconstrucción de la historia de la vida y las implicaciones que tiene el proceso evolutivo en la clasificación de los seres vivos. Estos conceptos básicos deben permitirles entender los fenómenos biológicos como resultado del proceso de evolución que determina las relaciones filogenéticas entre organismos. El alumno debe ser capaz, por tanto, de reconocer el papel de la descendencia a partir de antepasados comunes y la evolución por modificación, en el establecimiento de los patrones de similitud y diferencia entre los grupos de organismos, de conocer la estructura jerárquica de la Sistemática así como los diferentes sistemas de



clasificación, las metodologías de trabajo y herramientas básicas para establecer la clasificación de los seres vivos, las normas fundamentales que rigen la denominación de los diferentes grupos así como los principales grupos de organismos y las relaciones que los unen. A su vez, el alumno deberá familiarizarse con cronología de la vida en la tierra, así como los principales acontecimientos en la historia de la vida.

La asignatura combina tanto los aspectos teóricos como los prácticos. Ello se plasma en la dedicación de una parte importante del tiempo al planteamiento y discusión activa o seminarios de diversas cuestiones de interés, la resolución de distintos tipos de problemas, así como la utilización práctica de los programas de análisis filogenético durante sesiones en el aula de informática.

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 se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

COMPETENCIAS

1100 - Grado de Biología

- Situar la Biología en el contexto de la ciencia a través del conocimiento de algunos de sus grandes temas y problemáticas en el mundo actual.
- Manejo de material para la experimentación en el laboratorio y en el campo.
- Conocer las normas de seguridad e higiene en el laboratorio.
- Manejo de recursos informáticos de utilidad en Biología.
- Capacidad de análisis, síntesis, trabajo metódico y riguroso.
- Capacidad de análisis crítico de textos científicos.
- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad de presentación escrita y oral de datos científicos.
- Habilidad para el trabajo en equipo.
- Conocimiento y respeto de la diversidad cultural humana.
- Capacidad de valoración de los riesgos medioambientales y de las crisis de biodiversidad.
- Compromiso con la conservación y con el desarrollo sostenible.
- Compromiso con la defensa y práctica de las políticas de igualdad.
- Compromiso ético en el manejo de animales para experimentación.



- Compromiso ético en el ejercicio de la profesión de biólogo/a.
- Identificar relaciones entre la ciencia y la sociedad.
- Analizar los valores culturales implícitos en los saberes y prácticas de la ciencia.
- Asimilar la dimensión histórica del conocimiento.
- Asimilar el proceso de construcción del conocimiento científico.
- Capacidad para divulgar la ciencia.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer la teoría de la evolución, sus postulados y sus ámbitos de aplicación, y su impacto en el desarrollo de la Biología.
- Comprender la dimensión temporal del origen y evolución de la vida y sus implicaciones.
- Conocer los diferentes tipos de sistemas de clasificación.
- Comprender la naturaleza histórica del proceso evolutivo en sus aspectos de irrepitibilidad, contingencia y/o necesidad.
- Conocer los grandes grupos taxonómicos y su posición en la reconstrucción filogenética universal.
- Conocer la historia y la cronología de la vida y ubicar los grandes eventos evolutivos en la escala de tiempo geológico.
- Discriminar entre explicaciones científicas y pseudocientíficas en evolución.
- Interpretar las influencias sociales y culturales en el desarrollo de la teoría de la evolución.
- Aplicar métodos estadísticos en la evaluación de hipótesis científicas.
- Discriminar entre homologías y homoplasias
- Reconocer las categorías taxonómicas y emplear las reglas de nomenclatura biológica.
- Conocer las normas a seguir para establecer grupos de organismos.
- Reconocer las adaptaciones de los organismos al medio como resultado de la selección natural.
- Saber fundamentar el origen común de todos los seres vivos.
- Diferenciar entre selección natural y evolución.
- Relacionar la diversidad ambiental, la diversidad orgánica y el proceso evolutivo.
- Identificar las relaciones evolutivas entre los principales grupos de organismos.
- Construir e interpretar árboles filogenéticos.
- Aplicación del método científico, en general, y del método comparativo, como específico de la Biología, para el establecimiento de las teorías y la interpretación de los datos y evidencias experimentales y observacionales.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. EL DESCUBRIMIENTO Y EL CONCEPTO DE LA EVOLUCIÓN



¿Qué entendemos por evolución? Teorías preevolucionistas. La teoría de la evolución por selección natural: Darwin y Wallace. La hipótesis evolutiva: preguntas y respuestas. Origen común y descendencia con modificación. La nueva síntesis. La teoría evolutiva actual.

2. LA SELECCIÓN NATURAL: ADAPTACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN

La selección natural en acción. Los postulados de Darwin. La selección natural como explicación de la evolución y la adaptación. La naturaleza de la selección natural. Tipos de selección.

3. LAS PRUEBAS DE LA EVOLUCIÓN

Evidencias geológicas: el registro fósil. Evidencias biogeográficas. El concepto de homología en Biología. Las homologías como evidencia de la evolución. Evidencias estructurales y órganos vestigiales. Evidencias bioquímicas y genéticas. La ontogenia. Homoplasias: evolución convergente. Observaciones directas de evolución.

4. EL ORIGEN DE LAS ESPECIES

Conceptos de especie. Mecanismos de aislamiento. Modos de especiación. Clasificación geográfica.

5. LA RECONSTRUCCIÓN FILOGENÉTICA

La perspectiva filogenética de la biología. ¿Qué es un árbol filogenético? Inferencia e interpretación de árboles filogenéticos. Métodos básicos de reconstrucción filogenética. Filogenias moleculares

6. LA CLASIFICACIÓN EN BIOLOGÍA

Necesidad, lógica y objetivos. Conceptos relacionados (clasificación, sistemática y taxonomía). Clasificación jerárquica. Categorías taxonómicas: uso y aplicación. La especie como unidad fundamental. Uso de categorías intermedias. Clasificaciones artificiales y naturales. Escuelas fenética, cladística y evolutiva: principios y metodología.

7. NOMENCLATURA BIOLÓGICA

Códigos de nomenclatura. Objeto y principios de la nomenclatura. Formación de los nombres científicos. Nombres de híbridos. Principios operativos de la nomenclatura: Prioridad. Sinonimia. Homonimia. Tipificación. Particularidades de distintos grupos. El caso de animales domésticos y plantas cultivadas.



8. EL ÁRBOL DE LA VIDA: PRINCIPALES GRUPOS

Dominios de la vida: Arqueas, Bacterias y Eucariotas. El último ancestro común a los organismos celulares. Visión general de los principales reinos y phyla.

9. HISTORIA DE LA VIDA

Cronología de la vida en la tierra, los tiempos geológicos. Reconstrucción y datación del árbol de la vida: moléculas y fósiles. Origen y relaciones filogenéticas entre los principales grupos de organismos. Principales acontecimientos en la historia de la vida. Grandes cambios históricos en la diversidad; explosiones evolutivas, extinciones en masa y radiaciones adaptativas.

10. SESIONES PRÁCTICAS (I)

PRÁCTICA 1 Evolución y biodiversidad: el problema de la clasificación biológica. Manejo de caracteres sencillos: elaboración de matrices de caracteres binarios. 2 horas (laboratorio).

PRÁCTICA 2 Manejo de caracteres complejos. Extracción de caracteres complejos de utilidad para la clasificación. Elaboración de matrices de caracteres x individuos. 2 horas (laboratorio).

PRÁCTICA 3 Métodos fenéticos I. Algoritmos para la medida de la semejanza y distancia entre individuos. Transformación de datos cuantitativos. Algoritmos de agrupamiento. Construcción de dendrogramas de jerarquía taxonómica. Delimitación de grupos. 3 horas (aula de problemas).

PRÁCTICA 4 Métodos fenéticos II. Aplicación de programas informáticos a matrices de datos reales de distintos grupos de organismos. Árboles de consenso y evaluación de resultados. 3 horas (aula de informática).

PRÁCTICA 5 Métodos cladísticos I. Aplicación de la parsimonia en la contrastación de hipótesis filogenéticas. Elección y polarización de caracteres. Inclusión de información de organismos fósiles en el análisis cladístico y en la reconstrucción filogenética. 3 horas (aula de problemas).

PRÁCTICA 6 Métodos cladísticos II. Aplicación de programas informáticos para la reconstrucción filogenética por parsimonia. 3 horas (aula de informática).

11. SESIONES PRÁCTICAS (II)

PRÁCTICA 7 Filogenética molecular I. Marcadores moleculares y su tratamiento como caracteres. Transformación de los caracteres moleculares en distancias. 2 horas (aula de problemas).

PRÁCTICA 8 Recursos informáticos en evolución, filogenética y sistemática. Bases de datos y fuentes de información en internet. El proyecto The Tree of Life. 1 hora (aula de informática).

PRÁCTICA 9 Filogenética molecular II. La reconstrucción filogenética a partir de datos moleculares. Utilización de programas para el análisis filogenético de secuencias. Métodos simples de contrastación de reconstrucciones filogenéticas. 3 horas (aula de informática).

PRÁCTICA 10 Comparación de las reconstrucciones filogenéticas. Comparación de métodos. Congruencia entre tipos de datos. 2 horas (aula de problemas).

PRÁCTICA 11 La nomenclatura biológica. Ejercicios de aplicación de los principios de nomenclatura biológica. 2 horas (aula de problemas).

PRÁCTICA 12 El árbol de la vida: evolución y biodiversidad. Visita guiada a lo largo de la historia de la vida utilizando para ello los recursos científicos y pedagógicos del Museo de Ciencias Naturales de



Valencia. 2 horas (actividad externa).

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	29,00	100
Prácticas en aula	12,00	100
Prácticas en aula informática	10,00	100
Prácticas en laboratorio	6,00	100
Tutorías regladas	3,00	100
Asistencia a eventos y actividades externas	3,00	0
Elaboración de trabajos en grupo	20,00	0
Elaboración de trabajos individuales	1,00	0
Estudio y trabajo autónomo	10,00	0
Lecturas de material complementario	1,00	0
Preparación de actividades de evaluación	40,00	0
Preparación de clases de teoría	8,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	5,00	0
Resolución de casos prácticos	1,00	0
Resolución de cuestionarios on-line	1,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura se basa en el empleo de distintas actividades de aprendizaje entre las que se incluyen las siguientes:

- **Clases teóricas participativas.** En ellas, el profesorado expondrá los conceptos fundamentales de cada uno de los temas, empleando 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). Durante las sesiones, se orientará a los estudiantes sobre la bibliografía adecuada y los recursos a utilizar para el estudio y comprensión de los conceptos y se correlacionarán los mismos con las temáticas de las conferencias y seminarios que forman parte de la programación de la asignatura.
- **Clases prácticas.** Para las sesiones de prácticas, de 2 horas de duración, los alumnos dispondrán de un guión, que deben de leer antes de cada práctica. Las sesiones prácticas serán de laboratorio (2), de problemas (7) e informáticas (5), donde se propondrán ejercicios complementarios para reforzar los conceptos estudiados. Durante la sesión, el profesor introducirá el objetivo de la práctica y recordará los conceptos básicos a manejar en los ejercicios planteados. Durante el resto de la sesión los alumnos realizarán la práctica o resolverán ejercicios bajo la supervisión del profesor. Una de las sesiones prácticas consiste en una visita al Museo de Ciencias Naturales de Valencia, tras la cual, los alumnos contestarán un cuestionario que servirán para ver si el alumno ha alcanzado una comprensión adecuada de



los conceptos principales desarrollados en la práctica.

- **Comunicación científica.** Los alumnos prepararán una comunicación científica en forma de póster. Actividad de carácter transversal entre todas las asignaturas del 1^{er} curso.
- **Tutorías presenciales en grupo reducido.** Se utilizarán estas tutorías para debatir sobre los distintos libros de divulgación leídos por los estudiantes, para debatir sobre temas de actualidad relacionados con la asignatura y también para el seguimiento y evaluación continuada de los estudiantes. Los alumnos deberán preparar dudas y preguntas que se les haya planteado durante el curso, que podrán ser contestadas por otros compañeros o por el profesor en el caso de que este lo considere oportuno. Se potenciará que sean los estudiantes los que participen activamente en las tutorías y que el profesorado se limite a moderar y resolver las dudas que no queden resueltas durante la discusión en grupo.
- **Tutorías individuales.** Se utilizarán para resolver cuestiones concretas o problemas personales del alumno con la asignatura. Podrán ser personales, *on line* o a través del correo electrónico.

EVALUACIÓN

Se llevará a cabo una evaluación continuada de cada estudiante, basada en las distintas actividades presenciales y no presenciales descritas en el apartado de Metodología, valorando la asistencia a todas las actividades presenciales, la realización y presentación de todos los trabajos y actividades complementarias, la participación y el grado de implicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los aspectos concretos a valorar serán los siguientes:

- **Prueba objetiva sobre los contenidos de la asignatura.** Consistirá en un examen de cuestiones tanto teóricas como prácticas (de problemas, de laboratorio, e informáticas). La nota correspondiente a la parte de teoría representará un 40% de la nota final y la de la parte de prácticas un 35%. En este examen se concederá especial importancia a la comprensión de conceptos básicos para el desarrollo de su formación biológica y para la consecución del objetivo global de la asignatura. Será condición indispensable para superar la asignatura, alcanzar al menos una puntuación de 5 sobre 10 en este examen.
- **Evaluación de la comunicación científica interdisciplinar.** La evaluación de esta actividad permitirá comprobar la capacidad para obtener información científica y disponer de criterio para valorar su validez, la capacidad de divulgación del conocimiento científico, la habilidad para el trabajo en equipo y la capacidad de presentación de trabajos. Representará un 10% de la nota final y, si se aprueba, la nota se mantiene para el curso siguiente.
- **Evaluación de la participación en las actividades presenciales, tutorías de grupo y otras actividades.** Entre otras cosas, en este apartado se valorará la capacidad de plantear dudas, de proponer respuestas y de dirigir la discusión en grupo, como un epígrafe más de la evaluación continuada del alumno. La nota de este apartado representará un 15% de la nota final.

REFERENCIAS



Básicas

- Barton N.H., Briggs, D.E.G., Eisen, J.A., Goldstein, D. B., y Patel, N.H. 2007. Evolution. CSHL Press.
- Fontdevila, A., y Moya, A. 2004. Evolución. Editorial Síntesis, Madrid.
- Freeman, S., y Herron, J.C. 2002. Análisis evolutivo. Prentice Hall, Madrid.
- Freeman, S., y Herron, J.C. 2007. Evolutionary analysis. 4th edition. Prentice Hall.
- Futuyma, D.J. 2009. Evolution. 2nd edition. Sinauer.
- Ridley, M. 2004. Evolution. 3rd edition. Blackwell.
- Stearns, S.C., y Hoekstra, R.F. 2005. Evolution: An introduction. 2nd edition. Oxford University Press, Oxford.
- Vargas., P. & Zardoya, R. 2012. El árbol de la vida: sistemática y evolución de los seres vivos.

Complementarias

- Avise J.C. (2000) Phylogeny: The history and formation of species. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Carrión, J.S. 2003. Evolución Vegetal. Diego Marín, Murcia.
- Cowen, R. 2005. History of Life. 4th Edition. Oxford, Blackwell Publishing.
- DeSalle, R., Giribet, G. & Wheeler W. (2001) Molecular Systematics and Evolution: Theory and Practice. Birkhauser.
- DeSalle, R., Giribet, G. & Wheeler W. (2002). Techniques in Molecular Systematics and Evolution. Springer Verlag
- Felsenstein J. (2004). Inferring phylogenies. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Hall, B.G. 2000. Phylogenetics Trees Made Easy: A How-To Manual for Molecular Biologists. Sinauer Assoc. Inc.
- Majerus, M., Amos, W. y Hurst, G. 1996. Evolution. The four billion year war. Longman.
- Mayr, E. & P. D. Ashlock (1991). Principles of Systematic Zoology. 2nd Edition. McGraw-Hill, Inc., Singapore. 475pp.
- Nei, M. & S. Kumar. (2000). Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press.
- Niklas, K.J. (1997). The Evolutionary Biology of Plants. Univ. Chicago Press
- Quicke, D. L. J. (1993). Principles and Techniques of Contemporary Taxonomy. Tertiary Level Biology. Blackie Acad. & Professional, Chapman & Hall, Glosgow. 311 pp.
- Stuessy, T. F. 1990. Plant Taxonomy. The Systematic Evaluation of Comparative Data. Columbia University Press, New York. 514 pp.
- Wheeler, Q. & Meier, R. (2000). Species Concepts and Phylogenetic Theory. Columbia University Press.



- Wiens, J.J. (2000). *Phylogenic Analysis of Morphological Data*. Smithsonian Institution Press.
- Wiley, E.O., Siegel-Causey, D., Brooks, D.R. and Funk, V.A. (1991). *The complet cladist. A primer of phylogenetic procedures*. The University of Kansas, Museum of Natural History, special publication, Lawrence.

