



Asignatura: Historia de la Biología y Evolución
Código: 16311
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Historia de la Biología y Evolución / [History of Biology and Evolution](#)

1.1. Código / Course number

16311

1.2. Materia / Content area

Genética y Evolución / [Genetics and Evolution](#)

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / [Compulsory subject](#)

1.4. Nivel / Course level

Grado / [Bachelor \(first cycle\)](#)

1.5. Curso / Year

2º / [2nd](#)

1.6. Semestre / Semester

1º / [1st \(Fall semester\)](#)

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / [In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material](#)

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Disponer de un nivel de inglés que permita al alumno leer bibliografía de consulta / [Students must have a suitable level of English to read references in the language.](#)



Asignatura: Historia de la Biología y Evolución
Código: 16311
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia a las clases prácticas y a las conferencias es obligatoria. La no asistencia a tres o más prácticas supondrá el suspenso de las mismas. La no asistencia a una conferencia supondrá una puntuación de cero en la misma. La asistencia a las clases teóricas no es obligatoria y no tendrá como tal repercusión directa en la evaluación, pero sí está altamente recomendada, pues se ha comprobado su repercusión indirecta en la evaluación al hallarse una clara relación de la tasa de suspensos con la no asistencia a las clases.

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Coordinador: Santos Casado

Santos Casado de Otaola

Despacho: Departamento de Ecología - Facultad de Ciencias / Módulo 08 / Despacho 504.5

Teléfono: 91 497 7676

Email: santos.casado@uam.es

Imparten la asignatura el Departamento de Biología y el Departamento de Ecología.

Tutorías personales dirigidas a los coordinadores entre Lunes y Viernes y con petición previa por correo electrónico.

Esta asignatura dispone de una **página web**: <http://www.uam.es/bioevol> que contiene presentaciones, guiones de prácticas y guiones de conferencias, así como todos los avisos y aclaraciones necesarias para el desarrollo de la asignatura.

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

Objetivos generales de la asignatura:

A.- Contenidos:

- Concepto y origen de la vida
- Tipos y niveles de organización
- Mecanismos de la herencia
- Mecanismos y modelos evolutivos
- Registro fósil
- Bases genéticas de la biodiversidad
- Replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético



Asignatura: Historia de la Biología y Evolución
Código: 16311
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

Señalización celular
Estructura y función de la célula procariota
Estructura y función de la célula eucariota
Biología del desarrollo
Estructura y dinámica de poblaciones
Informática aplicada a la Biología

B.- Habilidades:

Reconocer distintos niveles de organización en los sistemas vivos
Realizar análisis genético
Realizar diagnósticos biológicos
Diseñar modelos de procesos biológicos
Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados

Objetivos específicos de la asignatura:

Entender y contextualizar el contenido y la práctica de la biología desde una perspectiva histórica y familiarizarse con las teorías evolutivas. Identificar las claves de los mecanismos de la evolución utilizando evidencias articuladas desde la paleontología hasta los marcadores moleculares. Adquirir las bases para comprender los términos desarrollados en evolución y cómo se construyen y se contrastan las hipótesis. Describir y analizar las preguntas básicas del pensamiento evolutivo relacionándolas con el conocimiento actual y con los temas de actualidad de la Biología. Dar a conocer a los estudiantes la complejidad en el estudio de la Biología evolutiva a través de la interacción con diferentes profesores con especializaciones diversas. Estos objetivos se pueden resumir en:

- 1.- Obtener una perspectiva histórica de la biología en su conjunto.
- 2.- Conocer la dimensión actual de la Biología Evolutiva.
- 3.- Modificar los prejuicios establecidos sobre sus mecanismos.
- 4.- Fomentar la capacidad de análisis de los estudiantes a través de la utilización de datos obtenidos empíricamente.
- 5.- Desarrollar y coordinar los lenguajes matemático, gráfico y lingüístico propios de ámbito de la historia de la biología y Evolución.

Understanding and contextualizing the content and practice of biology from a historical perspective, with particular attention in the evolutionary theories. Identifying the key aspects of the evolutionary mechanisms using evidences from paleontological to molecular data. Understanding the concepts and terms developed in the evolutionary thinking and how they appeared. Understanding how hypothesis are tested and falsified in evolution. Describing and analysing what are the main questions in the evolutionary thinking and relating them to modern Evolutionary Biology. Understanding the complex panorama of the study of Evolutionary Biology through an active interaction with teachers and specialists of different disciplines. These objectives may be summarized in:

- 1.- Approaching biology as a whole from a historical perspective.



Asignatura: Historia de la Biología y Evolución
Código: 16311
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

- 2.- Addressing the modern dimension of Evolutionary Biology.
- 3.- Modifying the misunderstandings on evolutionary mechanisms.
- 4.- Activating analytical capabilities of students using empirical data.
- 5.- Developing the use of mathematical, graphic and linguistic languages as scaffolds of the evolutionary thinking.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

MÓDULO 1. Desarrollo histórico del conocimiento en biología.

Las ciencias naturales en la Antigüedad, de Aristóteles al Renacimiento. La historia natural en los siglos XV y XVII. Los primeros fisiólogos. Preformismo y epigenetismo. Los viajeros naturalistas de Linneo a Darwin: expediciones científicas a América y otros territorios. La idea de progreso en biología. Siglo de la razón: geología y la conformación de las disciplinas en biología. Desarrollo de la genética, la teoría celular y la microbiología. La biología en el siglo XX.

MÓDULO 2. El fenómeno evolutivo y de su centralidad en la biología.

Evidencias sobre el fenómeno de la evolución. Participación de las disciplinas biológicas en la evolución: la Biología funcional y la Biología evolutiva. Causa y efecto en Biología. Definición de *evolución*. La evolución como proceso y como resultado. Principales preguntas en la Evolución. ¿Es cierta la evolución?

MÓDULO 3. Evolución y biodiversidad.

Definición e historia del concepto de biodiversidad. Biogeografía y biodiversidad. Aspectos funcionales de la biodiversidad. Midiendo "Biodiversidades". Biodiversidad genética. Biodiversidad de especies. Biodiversidad de ecosistemas. Patrones temporales y espaciales de la biodiversidad. Conservación de la biodiversidad.

MÓDULO 4. Azar y necesidad en el cambio evolutivo.

La teoría de la evolución: mutación y selección. Elementos fundamentales del proceso: adaptación y sus evidencias evolutivas. Mecanismos que generan y reducen variedad en las poblaciones. Contribuciones de la genética de poblaciones al pensamiento evolutivo: Haldane, Wright, Fisher. Microevolución: mecanismos del cambio evolutivo y mecanismos de especiación. Evolución histórica de la teoría de la evolución: el origen de las especies en la teoría darwinista; enfrentando los mecanismos evolutivos de Lamarck y Darwin; teoría sintética (Dobzhansky, Mayr, Simpson) el neutralismo; el equilibrio puntuado; la transferencia horizontal de material genético.

MÓDULO 5. Origen y evolución temprana de la vida.



Asignatura: Historia de la Biología y Evolución
Código: 16311
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

Escenarios para el origen de la vida: Oparin, Haldane y Miller. El mundo del RNA. Modelos sobre el origen de la célula. Origen de la célula eucariota. Lynn Margulis y la teoría del Endosimbionte. Modificaciones celulares en el origen de los organismos pluricelulares.

MÓDULO 6. El factor histórico en la evolución.

Darwin y las relaciones de parentesco entre especies. Los planes corporales y el arquetipo de Geoffroy Saint-Hillaire a Owen. Cómo establecer relaciones de parentesco. Principios de clasificación: morfología y moléculas. La explosión cámbrica. Relaciones entre Filos y la historia de los Hox. Ontogenia y Filogenia: von Baer y Haeckel. El desarrollo ontogenético y sus mecanismos de evolución, aportaciones de Stephen J. Gould y de Pere Alberch. Nuevas corrientes de la Biología del desarrollo.

MÓDULO 7. La visión macroevolutiva.

Naturaleza, ritmo, tiempo e intensidad del cambio evolutivo. Las preguntas claves del fenómeno evolutivo: ¿es el cambio contingente, podemos predecirlo? ¿Es el cambio continuo y gradual o discontinuo? ¿Existe una dirección en la evolución? ¿Cuál es la intensidad del cambio evolutivo?, ¿aumenta en complejidad? La extinción en el proceso evolutivo. El origen del hombre. Las raíces remotas de nuestro linaje. Los primeros *Homo*. Evolución de *Homo sapiens*.

1st BLOCK. Historical development of Biology.

Natural sciences in antiquity, Aristotle and the Renaissance. The natural history between fifteenth and seventeenth centuries. The first physiologists. Preformism and epigeneticism. Naturalists travelers from Linnaeus to Darwin: Scientific expeditions to America and other territories. The idea of progress in biology. Nineteen century: Geology and disciplines in biology. Developmental genetics, cell theory and microbiology. Biology in twentieth century.

2nd BLOCK. Evolution and its importance in biology.

Evidences of evolution. Participation of biological disciplines in evolution: functional biology and evolutionary biology. Cause and effect in biology. Definition of evolution. Evolution as a process and as an outcome. Main questions in evolution. Is evolution true?

3rd BLOCK. Evolution and Biodiversity.

Definition and history of biodiversity concept. Biogeography and Biodiversity. Functional aspects of biodiversity. Measuring "biodiversities". Genetic biodiversity. Species biodiversity. Biodiversity of ecosystems. Temporal and spatial patterns of biodiversity. Conservation of biodiversity.



Asignatura: Historia de la Biología y Evolución
Código: 16311
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

4th BLOCK. Chance and necessity in evolution.

The theory of evolution: mutation and selection. Key elements of the process: adaptation and evolutionary evidence. Mechanisms that generate and reduce variety in populations. Contributions of population genetics to evolutionary thought: Haldane, Wright, Fisher. Microevolution: mechanisms of evolutionary change and speciation mechanisms. Evolution of the theory of evolution: the origin of species; facing evolutionary mechanisms of Lamarck and Darwin; synthetic theory (Dobzhansky, Mayr, Simpson), neutralism, punctuated equilibrium, the horizontal transfer of genetic material.

5th BLOCK. Origin and early evolution of life.

Scenarios for the Origin of Life: Oparin, Haldane and Miller. The world of RNA. Models of the origin of the cell. Origin of the eukaryotic cell. Lynn Margulis and endosymbiont theory. Cellular changes in the beginning of multicellular organisms.

6th BLOCK. The historical factor in evolution.

Darwin and the relationships among species. The body plans and the archetype from Geoffroy Saint-Hillaire to Owen. Establishing kinship. Principles of classification: morphology and molecules. The Cambrian explosion. Relations between Phylos and Hox-genes history. Ontogeny and phylogeny: Haeckel and von Baer. The ontogenetic development and its evolutionary mechanisms, contributions from Stephen J. Gould and Pere Alberch. New currents on Developmental Biology.

7th BLOCK. The macroevolutionary vision.

Nature, pace, time and intensity of evolutionary change. Key questions of evolutionary phenomenon: Can we predict evolutionary change? Is continuous and gradual or discontinuous? Is there a direction in evolution? What is the intensity of evolutionary change?, Does it increase in complexity? The extinction in the evolutionary process. The origin of man. The remote roots of our lineage. Early Homo. Evolution of *Homo sapiens*.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliogrphahy

- BARTON, N.H., BRIGGS, D.E.G., EISEN, J.A., GOLDSTEIN, D.B. & PATEL, N.H. 2009. Evolution. Cold Spring Harbour Press.
- FREEMAN, S.F. & HERRON, J.C. 2003. Evolutionary analysis. Prentice Hall.
- FUTUYMA, D.J. 1998. Evolutionary Biology. Sinauer Associates.
- FUTUYMA, D.J. 2009. Evolution. Sinauer Associates.
- MAYNARD-SMITH, J. & SZATHMÁRY, E. 1995. The major transitions in evolution. Freeman and Co.
- MAYNARD-SMITH, J. & SZATHMÁRY, E. 2000. The origins of life. From the Birth of Life to the Origins of Language. Oxford University Press.

MAYR, E. 1982. The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance.
 MAYR, E. 2005. Así es la biología. Ed. Debate.
 RIDLEY, M. 1990. The problems of Evolution. Oxford University Press.
 RIDLEY, M. 2004. Evolution. Blackwell Science, 3rd Ed.
 ROSTAND, J. Historia de la biología. Edicions 62.
 STEARNS, S.C. & HOEKSTRA, R.F. 2005. Evolution. An introduction. Oxford University Press.

Internet

- [European Society for Evolutionary Biology](#) - Sociedad Europea para el desarrollo y divulgación de la teoría evolutiva. Publica la revista [Journal of Evolutionary Biology](#)
- [Sociedad Española de Biología Evolutiva](#) - puedes encontrar recursos sobre Biología Evolutiva clasificados por temas. Publica el boletín electrónico Evolución.
- [Understanding evolution](#) - página desarrollada por el Museo de Paleontología de la Universidad de California, Berkeley. En ella podrás revisar el concepto de evolución, cómo funciona y cómo se investiga. También encontrarás una serie de recursos que ofrecen un interesante repaso de la historia y del impacto del pensamiento evolutivo.
- [Evolution, de Mark Ridley](#) - sitio dedicado al libro de texto de Mark Ridley (Evolution, Blackwell Science, 3rd Ed). Puedes encontrar experimentos virtuales, textos clásicos en formato pdf, y otros recursos de interés.
- [Evolutionary Analysis, de Scott Freeman & Jon Herron](#) - sitio dedicado al libro de texto de Freeman & Herron (Evolutionary Analysis, Prentice Hall, 3rd Ed). Para cada capítulo del libro se sugieren diferentes actividades que aproximan al estudiante a la literatura original, se proporcionan simulaciones interactivas que permiten explorar principios evolutivos clave, o se plantean preguntas que permiten al estudiante evaluar el grado de comprensión alcanzado de conceptos que son básicos en biología evolutiva.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

El contenido transversal de esta asignatura requiere de aportaciones de diversas áreas de la Biología. Se utilizarán como métodos docentes:

1.- Clases expositivas. Las clases expositivas serán magistrales. El temario se desarrollará en 38 clases donde se pretende ofrecer al estudiante una visión global del pensamiento evolutivo, cómo se ha modificado y cuáles han sido el conjunto de ideas que lo han generado a lo largo de la historia. Se articulará desde la participación/coordinación de diferentes áreas de conocimiento.

2.- Clases prácticas. Algunos de los módulos del programa teórico irán acompañados de actividades prácticas, presenciales o no, que complementarán los conceptos discutidos en las clases teóricas. Serán de asistencia obligatoria. Las sesiones prácticas están conformadas por 30 estudiantes tutelados por 1 ó 2 docentes.

3.- Conferencias plenarias. Los estudiantes deberán obligatoriamente asistir a las conferencias plenarias programadas que se celebrarán en el Salón de Actos.

4.- Tutorías. Los responsables de los diferentes módulos organizarán sus correspondientes tutorías. En función de la disponibilidad y necesidad se organizarán tutorías en grupo.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	TOTAL
CLASES MAGISTRALES DE TEORÍA	38	76	114
CONFERENCIAS	8	--	8
CLASES PRÁCTICAS	13	13	26
EXÁMENES	4		4
Carga total de horas de trabajo:	63	89	152

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

La evaluación consta de tres componentes: teoría (60%), prácticas (30%) y conferencias (10%). Será requisito para la superación global de la asignatura haber aprobado, por separado, tanto teoría como prácticas. En caso de suspenso de una de esas partes la calificación global será la de la parte suspendida, y en caso de suspenso de las dos partes será la media de ambas.

Evaluación por curso

1.- Teoría (60%). Se realizará una primera prueba parcial en octubre y una segunda en noviembre. Estas pruebas serán liberatorias si se aprueban, cada uno de ellas, con una calificación mínima de 5. La materia correspondiente a la(s) prueba(s) no

liberada(s), junto con el tercer parcial (la materia correspondiente a los módulos 6 y 7), constituyen la materia de la convocatoria ordinaria de enero. La materia que comprende este examen deberá superarse con una **nota media de 5**. La calificación final de la parte teórica de la asignatura se calculará como la media ponderada entre la nota del examen final y, en su caso, la de los parciales liberados.

2.- Prácticas (30%). En cada práctica se controlará la asistencia y habrá un cuestionario. La asistencia es obligatoria y la falta de asistencia a 3 o más prácticas supone suspender las prácticas. Se evaluará el cuestionario, atendiendo a la capacidad de análisis y discusión de resultados. Excepcionalmente podrá resolverse el cuestionario mediante tutoría, en caso de falta de asistencia debidamente justificada. Se aprobarán las prácticas por curso si se alcanza una **nota media de al menos 5**.

3.- Conferencias (10%). En cada conferencia habrá un breve cuestionario. La asistencia es obligatoria y se controlará mediante la entrega in situ del cuestionario, cuya cumplimentación requerirá mostrar capacidad de relación, síntesis y crítica.

Convocatoria ordinaria

Habrá un examen final de teoría en enero al que podrán presentarse quienes hayan obtenido calificaciones inferiores a 5 en alguna de las pruebas cortas de evaluación intermedia y en el que se examinarán solo de esas evaluaciones intermedias que tengan suspensas. Para superar este examen será necesario obtener en él una **calificación global de al menos 5**. En este caso la calificación final se calculará como la media ponderada entre este examen y, en su caso, las pruebas cortas previamente superadas. En caso contrario la calificación final será la del examen.

Será calificado en la convocatoria ordinaria como “**no evaluado**” el estudiante que no realice ninguna prueba teórica y realice menos de 3 prácticas y menos de 3 cuestionarios de conferencias.

Convocatoria extraordinaria

Habrá un examen extraordinario en junio al que podrán presentarse quienes, tras la convocatoria ordinaria, tengan suspendida la teoría o las prácticas. Se examinarán, en cada caso, de una u otra parte o ambas, pero siempre completas (teoría **completa** o prácticas **completas**). Las conferencias no son recuperables.

El estudiante que haya cursado y superado las prácticas en el curso anterior, podrá solicitar su convalidación, en cuyo caso conservará la calificación obtenida.

5. Cronograma / Course calendar

Cronograma orientativo* de sesiones presenciales:

MÓDULO	TEORÍA	PRÁCTICAS	CONFERENCIAS
MODULO 1: HISTORIA DE LA BIOLOGÍA Conocer el desarrollo histórico de las ciencias biológicas	6 h.	SP1: 2 h: "La evolución en el cine"	2 h.
MODULO 2: EL FENÓMENO EVOLUTIVO Conocer las evidencias y preguntas que manejamos en evolución	3 h.	----	-----
MODULO 3: BIODIVERSIDAD. Conocer y comprender las relaciones entre biodiversidad, conservación y evolución	4 h.	SP2: 2 h: "Biodiversidad: casos y medidas"	2 h.
MODULO 4: AZAR Y NECESIDAD Conocer los mecanismos principales de cambio evolutivo	7 h.	SP3: 2 h: "Evolución en poblaciones de gominolas" SP7: 1h "Estructura de un artículo científico"	2 h.
MODULO 5: ORIGEN Y EVOL VIDA Conocer los principios para entender el origen y evolución temprana de la vida	5 h.	SP4: 2 h: "Simulando el origen de la vida"	
MODULO 6: FACTOR HISTÓRICO Conocer y comprender que la biodiversidad es producto de los procesos relacionados con la herencia	6 h.	SP5: 2h: "Variación y Complejidad"	
MODULO 7: MACROEVOLUCIÓN Conocer y comprender las dinámica de aparición, diversificación y extinción de los grandes grupos biológicos	7 h.	SP6: 2h: "El origen del hombre"	2 h.
Dedicación en horas	38 Teoría	13 Prácticas	8 Conferencias

*Este cronograma tiene carácter orientativo.

Los horarios oficiales se pueden consultar en la página web del Grado de Biología

Esta asignatura dispone de una **página web**: <http://www.uam.es/bioevol> que contiene presentaciones, guiones de prácticas y guiones de conferencias, así como todos los avisos y aclaraciones necesarias para el desarrollo de la asignatura.