1. ASIGNATURA / COURSE

Paleobiología

1.1. Código / Course Code

16343 / 16343

1.2. Materia / Content area

Paleobiología / Palaeobiology

1.3. Tipo / Course type

Optativa / Optional

1.4. Nivel / Course level

Grado / Grade

1.5. Curso / Year

2º / 2nd

1.6. Semestre / Semester

4º / 4th

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

Se recomiendan nociones de Biología Evolutiva y sus principales conceptos / Notions on Evolutionary Biology and its main concepts
Conocimientos básicos de diferentes áreas de la Biología y Geología/ Basic knowledge on different areas of Biology and Geology.

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

La presencialidad es altamente recomendada, y obligatoria para seminarios y prácticas; la asistencia favorece enormemente la comprensión de conceptos, y es necesaria para la evaluación continua y la superación con éxito del examen final. / Attendance is recommended and mandatory in seminars, and laboratories; attendance favours appropriate comprehension of concepts, and is necessary for the continuous evaluation and passing the final exam successfully.

1.10. Datos del equipo docente / Faculty Data

Coordinador / Francisco José Poyato Ariza
Facultad / Ciencias
Departamento de / Biología (Unidad de Paleontología)
Despacho - Módulo / Edificio de Biología: B-102;
Teléfono / Phone: 91 497 8141; 91 497 3646
Correo electrónico/Email: francisco.poyato@uam.es;
Página web/Website:
http://portal.uam.es/portal/page/profesor/epd/profesores/prof2942
Horario de atención al alumnado/Office hours: concertado individualmente con cada estudiante previa petición / by individual appointment with each student.

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

La asignatura se plantea para que los alumnos:
- conozcan los métodos propios del estudio en Paleobiología Evolutiva;
- integren métodos y argumentos para plantear y discutir hipótesis evolutivas;
- conozcan la relevancia del Registro Fósil en la evolución de los seres vivos;
- desarrollen sus habilidades de relación, síntesis y abstracción; e
- integren todo ello en una comprensión crítica de los procesos evolutivos en su dimensión espacial y temporal.

The course is planned for the students to:
- get familiarised with the main methods of study in Evolutionary Palaeobiology;
- can integrate methods and arguments in order to propose and discuss evolutionary hypotheses;
- get to know the relevance of the Fossil Record in the evolution of the living organisms;
- develop their aptness of relation, synthesis, and abstraction; and
- be able of integrating all this into a critic comprehension of the evolutionary processes in their spatial and temporal dimensions.

1.12. Contenidos del Programa / Course Contents

MÓDULO 1: LOS FÓSILES, PUENTE ENTRE BIOSFERA Y LITOSFERA

El primer bloque de la asignatura introduce los conceptos básicos sobre los fósiles: la Paleontología y sus disciplinas, los fósiles y su naturaleza, el estudio de los procesos de fosilización y la transición de los organismos vivos de la Biosfera a la Litosfera. Los distintos tipos de fósiles y los problemas relacionados con su interpretación son presentados y discutidos dentro de un contexto histórico. Se examinan las peculiaridades de los procesos de fosilización, introduciendo al alumno en el campo de estudio de la Tafonomía. Se desarrollan las bases de la praxis en Paleontología, es decir, los distintos métodos y técnicas para llevar a cabo la prospección, extracción, preparación, descripción y elaboración de un trabajo paleontológico. Se analizan la naturaleza y propiedades del Registro Fósil, para terminar este bloque con unas nociones básicas de Bioestratigrafía. Este bloque ocupa aproximadamente un cuarto de la asignatura.

MODULE 1: FOSSILS, BRIDGE BETWEEN BIOSPHERE AND LITHOSPHERE

This first part of the course introduces the most basic concepts about fossils: Palaeontology and its disciplines, the fossils and their nature, the study of the processes of fossilization, and the transition of the living organisms from the Biosphere to the Lithosphere. The different types of fossils and the problems related with their interpretation are presented and discussed into their historic context. The peculiarities of the processes of fossilization are examined, introducing the student into the field of study of Taphonomy. The bases for the practice of Palaeontology are discussed by presenting the different methods and techniques to apply into the prospection, extraction, preparation, description and publication. The nature and properties of the Fossil Record are analysed, to end this part with some basic notions of Stratigraphic Palaeontology. This part occupies about one fourth of the course.

MÓDULOS 2-3: MORFOLOGÍA (el análisis de la forma orgánica) y TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA (la clasificación de los seres vivos)

El mayor bloque de la asignatura se centra en conceptos básicos de Paleobiología, que resultan también esenciales en otras áreas de la Biología. Están organizados en torno a dos temas: Morfología (Módulo 2) y Sistemática (Módulo 3). En ambos casos, el núcleo es el desarrollo de las bases de ambas disciplinas, centrándose en sus implicaciones en Biología Evolutiva. Ello incluye, en el Módulo 2: la Morfología como evidencia del cambio evolutivo; los factores que determinan la forma orgánica (Morfología Construccional); desarrollo y aplicaciones del concepto de homología; aproximaciones a las Morfologías descriptiva, Teórica y Funcional; variabilidad individual; tipos y descripción del crecimiento de los organismos vivos; isometría y alometría. En el Módulo 3, la Sistemática es abordada desde el estudio de: conceptos de Taxonomía, Sistemática y Clasificación; aproximación a los conceptos de especie; las leyes de nomenclatura; principios de clasificación natural; el carácter como unidad base; uso de la homología en Sistemática; escuelas sistemáticas y sus conceptos y métodos (Clásica, Fenética y Cladística). Dado que la asignatura se imparte en la licenciatura de Biología, este bloque paleobiológico es el más extenso del programa, ocupando aproximadamente la mitad del mismo, en un intento por que el alumno aproveche al máximo los conceptos y métodos desarrollados para poder aplicarlos también en otras disciplinas biológicas.

MODULES 2-3: MORPHOLOGY and SYSTEMATICS

This largest part of the course is focused on basic concepts of Palaeobiology, which are also essential in other areas of Evolutionary Biology. They are organised around two themes: Morphology (Module 2) and Systematics (Module 3). In both cases, the core is to develop the basis of both fields of study according to their implications on Evolutionary Biology. This includes, in Module 2: Morphology as evidence of evolutionary change; factors determining the organic shape (Constructional Morphology); development and applications of the concept of homology; approaches to Descriptive, Theoretical, and Functional Morphologies; individual variability; types and description of growth in living organisms; isometry and allometry. As for Module 3, Systematics are approached by studying: the concepts of Taxonomy, Systematics, and Classification; the concepts of species; the laws of nomenclature; the principles of natural classification; characters as base unit; use of homology in Systematics; systematic schools and their concepts and methods (Classic, Phenetic, and Cladistic). Since the course is given within Biology, this palaeobiological part is the most extensive of the program. It occupies about one half of it, in an attempt for the student to take maximum advantage of the developed concepts and methods in other biological disciplines as well.

MÓDULO 4: PALEOECOLOGÍA HISTÓRICA

El último bloque de la asignatura sienta las bases para el estudio conceptual y descriptivo de la Paleoecología Histórica, que tendrá su continuación lógica en la asignatura de Paleozoología (curso siguiente, 3º). Empieza el último módulo con una revisión de los diferentes conceptos y modelos relacionados con el cambio en la diversidad en relación a la distribución de los organismos a lo largo de la historia de la vida en la Tierra desde el punto de vista de la Paleobiogeografía, cuyos conceptos y aplicaciones básicos constituyen el primer tema del bloque. Los últimos temas son breves recorridos por Paleobiología Histórica, centrados en los principales eventos bióticos del Fanerozoico, empezando a partir de la explosión de planes corporales en el Cámbrico y la aparición de los phyla del Reino Animal, que ya se trató en la asignatura de Historia de la Biología y Evolución, en el semestre previo. A partir de ahí, se examinan las condiciones abióticas y los principales acontecimientos del Paleozoico, con especial atención a las radiaciones de los vertebrados durante el Devónico y su conquista del medio terrestre; del Mesozoico, incluyendo la radiación de los dinosaurios primero y de las aves y la adquisición del vuelo después; y del Cenozoico, centrándose en la aparición de las faunas modernas de mamíferos. Este último módulo representa una síntesis paleoecológica e histórica y, como se ha explicado, es a la vez una introducción lógica a la Paleozoología de tercer curso; ocupa aproximadamente un cuarto del programa, al final del semestre.

MODULE 4: HISTORICAL PALAEOECOLOGY

This last part of the course sets the bases for the study of conceptual and descriptive Historic Palaeoecology, which will have its logic continuation in the course of Palaeozoology (next year, 3rd). This last module starts with a revisión of the different concepts and models involving the change of divesity of the organisms throughout the history of the life on Earth as related with their distribution, from the point of view of the Palaeobiogeography, whose concepts and basic applications form the first lesson. The last lessons of the subject are brief reviews on Historic Palaeobiology, starting from the body-plan explosion during the Cambrian and the appearance of the phyla of the Animal Kingdom, which was dealt with in the course on History of Biology and Evolution the previous semester. From there on, the main abiotic factors and biotic events of the history of life during the Phanerozoic are overlined. This includes: the Paleozoic, with special emphasis on the vertebrate radiations of the Devonian, and the conquer of the land; the Mesozoic, including the radiation of the dinosaurs first and of the birds later on, with the acquisition of flight; and the Ceonozoic, focusing on the rise of the modern mammalian faunas during the Eocene. This last module represents a palaeoecological and historical synthesis and, as explained above, is also a logical introduction to the Paleozoology of the third year, occupying about one fourth of the program at the end of the semester.

1.13. Referencias de Consulta / Course bubliography

AGUIRRE, E. (Editor) (1986). *Paleontología*. Publicaciones del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Serie Nuevas Tendencias, Madrid.

BRIGGS, D. E. G. & CROWTHER, P. R. (1990). *Palaeobiology*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

BRIGGS, D. E. G. & CROWTHER, P. R. (2001). *Palaeobiology II*. Blackwell Science, Oxford.

FOOTE, M. & MILLER, A. I. (2007). *Principles of Paleontology*. Third edition. Freeman and Co., New York

LÓPEZ MARTÍNEZ, N. & TRUYOLS SANTONJA, J. (1994). *Paleontología*. Editorial Síntesis, serie Ciencias de la Vida, nº19.

MELÉNDEZ, B. (1979-1990). *Paleontología* (varios tomos: tomo I, generalidades e invertebrados). Editorial Paraninfo.

PROTHERO, D. R. (2007). Evolution. What the fossils say and why it matters. Columbia University Press, New York.

RAUP, D. M. & STANLEY, S. M. (1971). *Principles of Paleontology*. Freeman and Co., San Francisco. Traducción al español publicada por Ed. Ariel, Barcelona, en 1978 (*Principios de Paleontología*).

2. Métodos Docentes / Teaching methodology

El carácter conceptual de la asignatura se aborda desde la integración de clases teóricas, seminarios y prácticas de laboratorio, fomentando la discusión y participación de los estudiantes para favorecer la comprensión global y particular.

Todas las clases teóricas, todas ellas presenciales, se han preparado con presentaciones en Power Point, cuyos archivos pueden descargar los estudiantes desde internet (página del profesor). Se computan 35 horas presenciales más 50 horas no presenciales para el estudio de los temas expuestos en clase y la preparación del examen correspondiente. La duración de cada clase teórica es de 50 minutos.

Los conceptos claves más importantes se refuerzan mediante ejercicios, corregidos en Seminarios (5 horas presenciales) tras ser realizados por los estudiantes, individualmente o en grupos muy reducidos (15 horas no presenciales). Esos ejercicios tienen como objetivo añadido familiarizar al estudiante con el lenguaje y metodología científicos.

Las prácticas de laboratorio (12 horas presenciales) constan de una introducción que realce su conexión con el temario teórico, y un desarrollo con material fósil y/o informático, según la necesidad concreta de cada clase práctica. Hay dos turnos de prácticas los viernes, en horarios de mañana y tarde. El número de asistentes a cada turno está estrictamente limitado. Además de las 12 horas presenciales, se asignan también 12 horas no presenciales para la elaboración de ejercicios relacionados con las prácticas. Cada práctica tiene un guión propio que está a disposición de los estudiantes en la página del profesor. Los guiones de prácticas describen la dinámica y las cuestiones que hay que superar en cada práctica.

El carácter conceptual de la asignatura se aborda desde la integración de clases teóricas, seminarios y prácticas de laboratorio, fomentando la discusión y participación de los estudiantes para favorecer la adecuada comprensión global y particular y la adecuada percepción y desarrollo de los conceptos clave.

The conceptual carácter of the subject is dealt with by integrating theory classes,seminars and laboratory practices, stressing discussions and the participation of students in order to favour accurate global and particular comprehension, and the adequate grasp and development of key concepts.
All classes of theory are attended, and are taught with the support of Power Point presentations, which can be downloaded from the web by the students (página del professor). We account for 35 attended hours plus 50 unattended hours for studying the themes explained in class and preparing the corresponding test.

The most important key concepts are reinforced by exercises, which are discussed in the Seminars (5 attended hours) after having been done by students individually or in tiny groups (15 unattended hours). These Seminars have the additional aim of familiarising the student with the scientific methodology and language.

Laboratory practical classes (12 attended hours) are introduced so that they can be connected with the theory contents. They are developed throughout fossil and/or computer material, according to the particular needs of each class. Two groups are offered in Friday, both in morning and in afternoon hours. The number of attendants to each practical class-group is strictly limited. In addition to the 12 attended hours, we account for 12 unattended hours for doing exercises related with the practical classes.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / student workload

Actividades presenciales
Asistencia a clases teóricas: 34 horas
Seminarios: 12 horas
Asistencia a clases prácticas (laboratorio): 14 horas
Asistencia a tutorías: 6 horas (incluidas las consultas por E-mail)
Realización y revisión de exámenes: 6 horas
Total de horas presenciales: 72 (48% del total)

Actividades no presenciales
Trabajo sobre las clases teóricas: 34 clases x 2 horas/clase = 68 horas
Trabajo sobre los seminarios: 12 seminarios x 1 hora/seminario = 12 horas
Total de horas no presenciales: 80 (52% del total)

TOTAL: 150 horas, equivalentes a 6 créditos ECTS

Attended activities
Attendance to theory classes: 34 hours
Seminars: 12 hours
Attendance to practical classes (laboratory): 14 hours
Individual attention: 6 hours (including E-mail questions)
Performance and review of exam: 6 hours
Total of attended activities hours: 72 (46% of the total)
Unattended activities
Work on theory classes: 34 classes x 2 hours/class = 68 hours
Work on seminars: 12 seminars x 1 hour/seminar = 12 hours
Total of unattended activities hours: 80 (54% of the total)

TOTAL: 150 hours, equivalent to 6 ECTS credits

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

Es necesario aprobar separadamente teoría y prácticas (laboratorio) para aprobar la asignatura. Una vez aprobadas ambas, los porcentajes acumulativos para la calificación final corresponden a:

Examen de teoría: 60% (examen escrito).

Evaluación continua: 40% (máximo, 4 puntos acumulativos), dividida en dos partes relacionadas en paralelo:
20% Trabajos (a entregar únicamente durante los seminarios: Máximo 2 punto acumulativo).
20% Prácticas (laboratorio: Máximo 2 puntos acumulativos una vez aprobadas). Cada práctica será evaluada (0-3).

Si se aprueba una de las partes de la asignatura (teoría o prácticas), pero no la otra, se guarda el aprobado una convocatoria (hasta la extraordinaria, pero no para el curso siguiente, en caso de repetir asignatura.

Se considerará "No evaluado" al estudiante que
- no se presente al examen de teoría;
- no realice las prácticas; y/o
- no asista a un 40% o más de clases teóricas sin la debida justificación

It is necessary to pass separately theory and practice (laboratory) in order to pass the course. Once both are passed, the accumulative percentages of the final evaluation correspond to:

Theory exam: 60% (written exam).

Continuous evaluation: 40% (up to 4 accumulative points), divided into two interrelated parts:
20% Class-works (to be delivered during seminars only: up to 2 accumulative points)
20% Practice (laboratory): up to 2 accumulative points once they are positively passed).

If one part of the course is passed (theory or practice), but not the other, the passed evaluation is kept until July, but not for the next year, in case the course is repeated.

The student will be considered "Not evaluated" when
- does not attend the theory exam;
- does not make the practical sessions at the laboratory; and/or
- fails to attend 40% or more theory classes without proper justification.

5. Cronograma * / Course calendar *

El calendario de actividades y los horarios oficiales se pueden consultar en la página web del Grado de Biología
http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242655508884/contenidoFinal/Biologia.htm

The oficial calendar is available at:
http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242655508884/contenidoFinal/Biologia.htm

Oficial calendar is available at:
http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242655508884/contenidoFinal/Biologia.htm