



## Grado en Geología 26406 - Paleontología básica y marina

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 9.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Guillermo Meléndez Hevia** gmelende@unizar.es
- **Enrique Villas Pedruelo** villas@unizar.es
- **Jorge Colmenar Lallena** colmenar@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber seguido de manera continuada las asignaturas de Geología y Biología general del primer semestre del Grado de Geología. Conceptos generales que se van a impartir en estas materias son fundamentales para hacer un seguimiento correcto de la Paleontología Básica y Marina.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

- Las clases teóricas comenzarán el primer día lectivo de curso según el calendario
  - Las clases prácticas comenzarán el primer día lectivo de curso según el calendario
  - Las clases teóricas finalizarán el último día lectivo de curso según el calendario
  - Las clases prácticas finalizarán el último día lectivo de curso según el calendario
  - Prácticas de campo:
  - Junio y Septiembre las convocatorias según el calendario aprobado por la Facultad
- 

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Es capaz de comprender, explicar y relacionar los conocimientos básicos de Paleontología, que incluyen el concepto y objeto de estudio de esta disciplina; así como los procesos de fosilización y la relación de la Paleontología con el resto de la ciencias geológicas y biológicas; con especial énfasis en su aplicación al

conocimiento de estas disciplinas.

- 2:** Es capaz de explicar de manera ordenada lógicamente (histórica y evolutivamente) el desarrollo de la vida sobre la Tierra desde sus orígenes hasta la actualidad.
- 3:** Trabajar de manera autónoma en el reconocimiento, tanto en el laboratorio como en el campo, de los principales grupos de organismos marinos representados en el registro fósil.
- 4:** Realizar las observaciones tafonómicas, paleoecológicas, bioestratigráficas y biocronológicas que son útiles para los geólogos y se pueden obtener a partir de los fósiles formados en medios marinos.

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

Esta materia pretende que el alumno comprenda y asimile los principios básicos de la Paleontología General y los utilice como una herramienta fundamental a la hora de estudiar el registro fósil, y de reconstruir los ecosistemas marinos del pasado. Además, un objetivo fundamental de la misma es conocer la sistemática básica de los grupos los fósiles más abundantes (y relevantes) en el registro fósil, con objeto de poder reconocerlos y clasificarlos. Los fósiles como evidencias de las entidades biológicas del pasado, alojados generalmente en las rocas sedimentarias, son también fundamentales para conocer la edad y el medio sedimentario donde se han formado los sedimentos. Por tanto es un instrumento indispensable para el geólogo que trabaja en rocas sedimentarias.

---

## **Contexto y competencias**

### **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La materia Paleontología básica y marina tiene como objetivos comprender y asimilar los conceptos, teorías más importantes y generales de la Paleontología, fundamentalmente Sistemática, Paleoecología, Tafonomía, Evolución aplicados fundamentalmente a las faunas marinas, especialmente a la de invertebrados. Pretende que el alumno sea capaz de obtener el máximo de información con interés geológico de los fósiles, tanto en los afloramientos, como en el gabinete. Esta materia tiene como objetivo que estos conocimientos puedan ser aplicados para la resolución de problemas teórico-prácticos de Paleontología (en particular) y de Geología (en general).

### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La materia forma parte del Módulo "Bases para la Geología" dedicado a que el estudiante sea capaz de conocer y aplicar los conceptos, principios, leyes, modelos y teorías de las diferentes disciplinas científicas básicas para la Geología. Aunque abarca hasta el 1er cuatrimestre del 2º curso hay que mencionar que el módulo se desarrolla principalmente durante el 1er cuatrimestre del 1er curso Representa pues la base necesaria para que el estudiante pueda enfrentarse al resto de materias y módulos de que consta el Grado en Geología. Se trata de la materia donde se imparten los conceptos básicos de la Paleontología, por lo que es fundamental para asimilar los conocimientos del resto de materias paleontológicas que se imparten en el Grado de Geología.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Reconocer y ordenar temporalmente los factores y procesos que influyen en la fosilización.
- 2:** Identificar, clasificar y describir con terminología adecuada los principales grupos de fósiles marinos y relacionarlos con la escala de tiempo geológico.
- 3:** Recopilar datos paleontológicos fundamentales en el campo y conocer las técnicas básica de extracción y recogida de fósiles.
- 4:** Conocer y aplicar las técnicas básicas que permiten caracterizar paleoecológicamente los taxones fósiles y aplicar estos datos en la reconstrucción de comunidades y biomas fósiles y en la elaboración de hipótesis paleoecológicas y evolutivas.
- 5:** Realizar estudios en disciplinas tales como paleontología de invertebrados, biocronología y bioestratigrafía, paleoecología, paleobiogeografía y reconstrucción paleoambiental mediante el análisis objetivo de datos paleontológicos de fósiles marinos e integrarlos con otro tipo de datos geológicos
- 6:** Conocer la evolución de los ecosistemas marinos a lo largo de la historia geológica y cuales fueron los principales bioeventos

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

La capacidad de comprender y asimilar los principios fundamentales de la Paleontología resulta una competencia fundamental para cualquier geólogo. La Paleontología estudia los seres vivos y la Biosfera del pasado a través de los fósiles. Los fósiles son entidades integradas en la litosfera que representan el traspaso de información y/o materia de la biosfera a la litosfera. A lo largo del tiempo geológico, la biosfera ha interactuado con el resto de capas superficiales de nuestro planeta (la litosfera, atmósfera e hidrosfera), de manera que los seres vivos han influido en los procesos geológicos externos y contribuido a generar diversos tipos de minerales y rocas sedimentarias, y se han visto a su vez afectados por la dinámica global del planeta. Comprender y analizar esta interacción es fundamental para un geólogo.

Los medios marinos del pasado presentan un registro fósil particular que requiere de técnicas de muestreo y estudio específicos. Conocer cómo fueron los seres vivos que colonizaron los mares y océanos, cuándo, dónde y cómo vivían, así como cuál fue y qué factores influyeron en su evolución, es básico para comprender el funcionamiento y dinámica de los sucesivos ecosistemas marinos y aplicar estos conocimientos en las reconstrucciones paleoambientales, paleoclimáticas y paleogeográficas. Además, muchos de los organismos que formaron parte de estos ecosistemas tienen una distribución temporal y geográfica, así como abundante presencia en el registro estratigráfico, que los hace muy adecuados para su utilización en la Biocronología y Bioestratigrafía de los terrenos marinos.

No menos importante es el hecho de que las técnicas paleontológicas tienen aplicación en los estudios medioambientales, un geólogo con amplios conocimientos en Paleontología podrá coordinarse con profesionales de biología (botánicos, zoólogos, microbiólogos, ecólogos,...) y compartir experiencias profesionales en este terreno.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:**

## Actividades de evaluación durante el desarrollo presencial de la asignatura

En el desarrollo normal de la asignatura, es decir, realizado de forma presencial por el estudiante durante el curso, las actividades de evaluación constarán de una evaluación continua de la asignatura de distintas actividades de aprendizaje y de una prueba final escrita. A continuación se detallan las distintas actividades de evaluación diseñadas:

### 1. Pruebas escritas teóricas sobre los conocimientos básicos de Paleontología básica y marina.

Pruebas cortas. Estas pruebas estarán constituidas por cuestionarios con un número aproximado de diez preguntas que requieran respuestas concisas (pruebas de respuesta limitada) y con la realización de figuras en casi todas ellas. Se valorará fundamentalmente la capacidad de relacionar de una manera lógica los aspectos morfológicos, taxonómicos, evolutivos y paleoecológicos de los principales grupos de organismos marinos. Se realizará una de estas pruebas por cada uno de los temas de Paleontología Básica y cada uno de los principales grupos taxonómicos introducidos en las clases de teoría, en los minutos finales de estas clases o coincidiendo con las prácticas de laboratorio correspondientes.

Prueba global. Se realizará una vez terminadas todas las clases de teoría, como parte de la Evaluación Continua (Examen final teórico). Se valorarán los mismos aspectos que en las pruebas cortas, además de la capacidad de integrar las conclusiones del estudio de cada uno de los grupos estudiados para reconstruir los ambientes marinos del pasado.

### 2. Exposición y defensa pública de un tema sobre alguno los ambientes marinos más representativos de la Historia de la vida.

El trabajo se hará como norma general en grupos de dos alumnos, y será expuesto y defendido en sesiones tipo-seminario al final del curso en el horario de las sesiones de prácticas de laboratorio y/o teoría, una vez terminados los programas de éstas. Durante estas sesiones, cada grupo deberá desarrollar un tema seleccionado previamente en una presentación tipo "Power Point" o similar. Además deberá discutirlos con el resto de participantes de los seminarios (profesores y estudiantes) y responder a las preguntas. El tiempo disponible para la exposición y defensa del tema durante las sesiones de seminario será de 20 minutos como máximo.

Se valorará la capacidad de analizar y sintetizar la información, claridad y orden de la presentación, capacidad de transmitir adecuadamente la información durante la exposición, y capacidad de debatir durante la defensa del tema elegido.

### 3. Ejercicios prácticos durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

Al final de cada práctica de laboratorio se realizará una prueba escrita práctica sobre el tema estudiado ese día. A partir de una muestra fósil se le pide al alumno que haga una DESCRIPCIÓN del mismo y una INTERPRETACIÓN. En la evaluación se valorará la capacidad de reconocer y describir los procesos de fosilización, las estructuras morfológicas de los principales grupos de organismos marinos, y de deducir a partir de todo ello su posición taxonómica y los aspectos paleoecológicos.

Las pruebas que no alcancen una calificación mínima de 5 puntos sobre 10, o que no hayan sido realizadas a lo largo del curso, deberán repetirse coincidiendo con la prueba teórica global al final del curso.

### 4. Elaboración de un informe de las prácticas de campo.

Las prácticas consistirán en la toma de datos paleontológicos en su contexto geológico sobre una o varias secciones paleontológicas con significativa fauna marina. Los alumnos tendrán que realizar un cuestionario sobre la misma, incluyendo explicaciones y gráficos de todas las paradas. Se valorará la capacidad del alumno para representar en el cuaderno de campo las unidades estratigráficas vistas, su disposición, afloramiento, la sucesión litológica, realizando tanto cortes interpretativos como columnas de detalle, y la representación del contenido paleontológico. La representación gráfica de los grupos fósiles encontrados y sus estructuras anatómicas relevantes. Su determinación taxonómica y su edad. La interpretación paleobiológica y paleogeográfica del conjunto (Unidades estratigráficas, más el contenido fósil).

Reconstrucción de los correspondientes ecosistemas.

La asistencia a las prácticas de campo tendrán carácter obligatorio y la elaboración de los cuestionarios de prácticas serán individuales.

## **2: Prueba global de evaluación**

Los estudiantes que no hayan seguido la asignatura de forma presencial, y los que aun habiéndolo hecho así lo deseen, tendrán derecho a una prueba global de evaluación que comprenderá el mismo tipo de ejercicios que los de la evaluación continua, valorándose los mismos aspectos que en aquellas. Concretamente se realizará las siguientes pruebas, todas ellas obligatorias:

1. Prueba teórica global (40% de la calificación final)
2. Elaboración, exposición y defensa de un tema sobre ambientes marinos (10% de la calificación final).
3. Prueba práctica de laboratorio global (40% de la calificación final).
4. Elaboración de un informe paleontológico de campo sobre una columna estratigráfica determinada (10% de la calificación final).

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

#### **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

La materia tiene una orientación de carácter fundamental, de modo que las actividades que se proponen se centran en la asimilación y profundización de los principales fundamentos de la Paleontología en base a los fósiles de medios marinos y su aplicación en las reconstrucciones paleoambientales, paleoclimatológicas y paleogeográficas, así como en la datación relativa de los sedimentos marinos. Conocimientos y competencias fundamentales para los futuros profesionales de Geología.

Por esta razón, la visión general de los conocimientos adquiridos en las clases magistrales de carácter participativo, se complementa con la actividad práctica de laboratorio, gabinete y campo, donde el estudiante deberá demostrar los métodos y análisis utilizados y el conocimiento de su aplicación. Asimismo durante seminario el estudiante deberá demostrar su capacidad de exponer y defender el informe elaborado.

### **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

#### **El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

- 1:**
1. Clases magistrales participativas: 40 horas presenciales. 4 ECTS
- El programa teórico de la materia se divide en los temas siguientes:

Paleontología Básica

Introducción: Situación de la Paleontología en las Ciencias Geológicas.

1. El proceso de fosilización: Fundamentos de Tafonomía.
- 2: La clasificación de los fósiles.
- 3: Fundamentos Bioestratigrafía.

4: Fundamentos de Paleoecología y Paleobiogeografía.

Paleontología Marina

5. Ambientes marinos pelágicos y sus organismos dominantes.

5.1. Introducción

5.2. Organismos nectónicos: los cefalópodos y su relación con peces y reptiles marinos.

5.3. Organismos planctónicos: los graptolitos.

6. Ambientes marinos de fondo plano y sus organismos dominantes.

6.1. Introducción. Los organismos bentónicos. Relaciones con el sustrato.

6.2. Icnofósiles.

6.3. Trilobites.

6.4. Braquiópodos.

6.5. Moluscos bivalvos.

6.6. Gasterópodos.

6.7. Equinodermos.

7. Ambientes marinos recifales y sus organismos dominantes.

7.1. Introducción. Los organismos bioconstructores.

7.2. Cnidarios y su relación con algas.

7.3. Poríferos.

7.4. Briozoos.

**2:** Elaboración de un trabajo práctico tipo-seminario: 25 horas no presenciales (realización del trabajo práctico) y hora y media dedicada a las tutorías específicas de esta actividad. 1 ECTS

Los temas serán referentes a ejemplos de ecosistemas marinos del pasado. Se proponen estos temas básicos, ampliables dependiendo del número de alumnos:

- 1) Faunas de Ediacara (Proterozoico)
- (2) Explosión Cámbrica (Cámbrico Inferior)
- (3) Burgess Shales (Cámbrico Medio Burgess)
- (4) Plataformas marinas paleozoico (Ordovícico-Silúrico)
- (5) Ambientes recifales del Devónico
- (6) Ambientes marinos del Permico-Triásico
- (7) Ambientes de Plataformas marinas del Jurásico inferior
- (8) Plataformas marinas del Jurásico Medio y Superior
- (9) Ambientes de Lagoon y Konservatt-Lagerstätten (Conservación excepcional) –Jurásico Superior
- (10) Ambientes marinos del Cretácico Inf. (Aptiense, Urgan)
- (11) Plataformas marinas del Cretácico Superior (Rudistas)
- (12) Ambientes marinos del Terciario
- (13) Ambientes marinos (plataforma restringida) del Plio-Cuaternario

**3:**

Prácticas de laboratorio de visu y análisis de casos prácticos: 39 horas presenciales. 4 ECTS y 27 horas no presenciales (preparación de los informes de cada sesión y tutorías).

Los temas a los que se dedicarán cada una de las 13 sesiones de laboratorio de visu son:

A. Paleontología básica

1. Procesos de fosilización 1
2. Procesos de fosilización 2.

B. Paleontología sistemática.

Grupos de ambientes pelágicos

3. Nautiloideos y coleoideos.
4. Ammonoideos.
5. Graptolitos.

Grupos dominantes en ambientes de fondo plano:

6. Icnofósiles.
7. Trilobites.
8. Braquiópodos.
9. Moluscos bivalvos.
10. Gasterópodos.
11. Equinodermos.

Grupos dominantes en ambientes recifales:

12. Cnidarios.

C. Paleoecología

13. Reconstrucciones paleoecológicas.

**4:** 3 días de Prácticas de campo: 30 horas, incluida la preparación del informe. 1,2 ECTS

- a) Paleozoico (Ordovícico-Devónico): Herrera -Santa Cruz de Nogueras.
- b) Mesozoico (Jurásico): Belchite, con un parada complementaria en Aguilón.
- c) Cenozoico (Eoceno medio-superior): La Peña (Huesca).

**5:** Estudio de los conocimientos teóricos para la prueba escrita. 70 horas no presenciales (trabajo autónomo del estudiante y tutorías).

**6:** Prueba escrita (realización del examen). 4 horas presenciales

**7:** A lo largo del curso, tanto en clases prácticas como en teóricas, se va a usar bibliografía y recursos de internet en inglés. Todas estas actividades se valoran con 1 crédito ECTS en inglés para los estudiantes.

## Planificación y calendario

## Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura constará de 40 clases teóricas y 13 sesiones de prácticas (de 3 horas de duración). Ver horarios en el apartado correspondiente de la página de inicio.

En la primera sesión teórica se asignarán los trabajos prácticos tipo-seminario y el profesor que se encargará de su tutela. Los autores de cada trabajo dispondrán de tres tutorías (de media hora de duración) específicas para el seminario, en las que el tutor les orientará y realizará un seguimiento de sus avances. La fecha del examen teórico estará disponible en la web de la Facultad de Ciencias desde el comienzo del curso. La hora de comienzo y duración del examen teórico de cada convocatoria será colocado con una semana de antelación en el tablón de anuncios del Área de Paleontología. Cada convocatoria incluirá un examen práctico para aquellos alumnos que no hayan superado estas pruebas durante el cuatrimestre.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Anguita Virella, Francisco. Origen e historia de la Tierra / Francisco Anguita Virella Alcorcón, Madrid : Rueda, D.L. 1988
- Atkins, Peter W.. La creación. Ed. Salvat, 1986
- Babin, C.. Elements of Palaeontology. Wiley, 1980
- Black, Rhona M.. The elements of palaeontology / Rhona M. Black . - 2nd ed., repr. Cambridge [etc.] : Cambridge University, 1992
- Clarkson, E.N.K.. Invertebrate palaeontology and evolution / E.N.K. Clarkson . - 2nd ed. London [etc.] : Allen & Unwin, cop. 1986
- Clarkson, E.N.K.. Paleontología de invertebrados y su evolución / E.N.K. Clarkson ; [traducido por Ignacio Meléndez Hevia ; revisado por Bermudo Meléndez] Madrid : Paraninfo, 1986
- Domènech, Rosa. Introducción a los fósiles / Rosa Domènech, Jordi Martinell ; con la colaboración de Carles Martín-Closas Barcelona [etc.] : Masson, D.L. 1996
- Enay, R.. Paléontologie des Invertébrés Dunod, 1990
- Fossil invertebrates / senior editor Richard S. Boardman ; editors Alan H. Cheetham, Albert J. Rowell . - [1st published] Palo Alto [etc.] : Blackwell Scientific Publications, 1987
- Gould, Stephen Jay. La vida maravillosa : Burgess Shale y la naturaleza de la historia / Stephen Jay Gould ; traducción castellana de Joandomènec Ros . - 3a. ed. en Drakontos Bolsillo Barcelona : Crítica, 2009
- Hallam, Anthony. Mass extinctions and their aftermath / A. Hallam and P.B. Wignall Oxford [etc.] : Oxford University Press, 1997
- Holland, H.D. . The chemical evolution of the atmosphere and oceans Princeton Univ. Press, 1984
- Kuhn-Schnyder, Emil. Handbook of paleozoology / Emil Kuhn-Schnyder, Hans Rieber ; translated by Emil Kucera Baltimore [etc.] : Johns Hopkins University Press, cop. 1986
- Margulis, Lynn. Five kingdoms : an illustrated guide to the phyla of life on earth / Lynn Margulis, Karlene V. Schwartz . - 2nd ed. New York : W.H. Freeman, cop. 1988
- Mediavilla-Pérez, M<sup>a</sup> J.. La historia de la Tierra. Un estudio global de la materia McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A., 1999
- Meléndez Hevia, Ignacio. Geología de España : una historia de seiscientos millones de años / Ignacio Meléndez Hevia ; [prólogo Francisco Anguita] Madrid : Rueda, 2004
- Meléndez, Bermudo. Tratado de paleontología / Bermudo Meléndez. Tomo I, [Cuestiones generales de paleontología] / Bermudo Meléndez; [con la colaboración de Sixto Fernández López...(et al.)] . - 3a. ed. amp. y rev., por Guillermo Meléndez Hevia Madrid : Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1999
- Oparin, A.I.. El origen de la vida / A.I. Oparin . - 8<sup>a</sup> ed Madrid : Akal, 2000
- Paleontología de invertebrados / editores, M. Luisa Martínez Chacón y Pascual Rivas Madrid [etc.] : Sociedad Española de Paleontología [etc.] , 2009
- Paleontología. T. 1, Parte general e invertebrados / [coordinada y dirigida por] Bermudo Meléndez . - 3a. ed. rev. y ampl. Madrid : Paraninfo, 1982
- Reguant Serra, Salvador. Historia de la tierra y de la vida / Salvador Reguant Serra . - 1a. ed. Barcelona : Ariel, 2005
- Shrock, Robert Rakes. Principles of invertebrate paleontology / [by] Robert R. Shrock [and] William H. Twenhofel . - 2nd. ed. New York : McGraw-Hill, 1953
- Southwood, Richard. La historia de la vida / Richard Southwood Buenos Aires : Editorial El Ateneo, 2004
- The ecology of fossils : an illustrated guide / edited by W.S. McKerrow . - [1st published] London : Duckworth, 1978
- The origin of major invertebrate groups / edited by M.R. House London : Academic Press for the Systematics Association, 1979
- Walker, J.C.G.. Evolution of the atmosphere. Mac Millan, 1977
- Wicander, Reed.. Historical geology : evolution of the earth and life through time / Reed Wicander, James S. Monroe . - 4th



