

## **Máster en Iniciación a la Investigación en Geología**

### **60328 - Reconstrucción paleoambiental**

**Guía docente para el curso 2011 - 2012**

**Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 3.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **María Laia Alegret Badiola** [laia@unizar.es](mailto:laia@unizar.es)
- **José Javier Ferrer Plou** [joferrer@unizar.es](mailto:joferrer@unizar.es)

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Es recomendable que los alumnos posean conocimientos básicos de paleontología y sedimentología.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

##### Información específica

Fecha de inicio de la asignatura: 17 Octubre 2011

Fecha de finalización de la asignatura: 9 Noviembre 2011

Fecha de entrega de memorias y trabajo: por determinar

---

### **Inicio**

---

#### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

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

**1:**

Conoce los principios teóricos de la ecología y paleoecología, y la metodología necesaria para realizar reconstrucciones paleoambientales a partir del contenido fósil, tanto de medios terrestres como de medios marinos.

**2:**

Aplica con soltura los microfósiles marinos en la reconstrucción de distintos parámetros ambientales como la productividad, la oxigenación de las aguas, o los niveles de contaminación.

**3:**

Entiende los ciclos geoquímicos y sabe interpretar la evolución de las curvas de isótopos estables obtenidas a partir de fósiles, relacionándolas con cambios climáticos y bióticos.

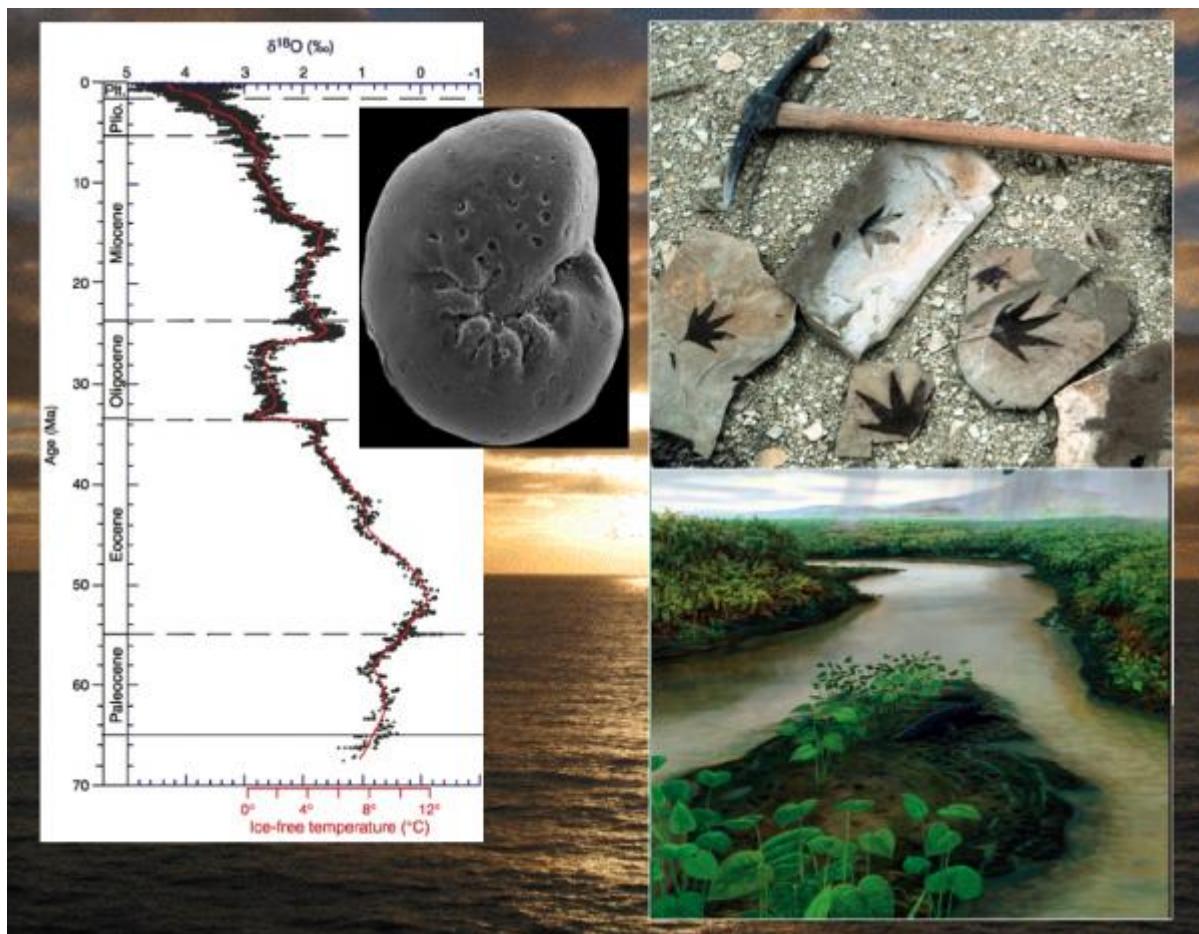
4:

Es capaz de interpretar correctamente los resultados paleontológicos, sedimentológicos y geoquímicos proporcionados por los sondeos oceánicos y de plantear hipótesis factibles sobre la evolución paleoambiental a partir de los mismos.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura se presentarán las principales aplicaciones de los fósiles y análisis geoquímicos en reconstrucciones paleoambientales tanto de medios terrestres como de medios marinos. Se profundizará en la aplicación de los microfósiles marinos y en el análisis de isótopos estables en sus conchas como indicadores de las condiciones ambientales (productividad, oxigenación y corrosividad de las aguas, niveles de contaminación, etc.), haciendo especial énfasis en el empleo de sondeos marinos como fuente de información paleoambiental y paleoceanográfica. Se señalará además la importancia de las plantas fósiles en reconstrucciones paleoambientales de medios terrestres. Esta asignatura está relacionada con las asignaturas 60311 y 60326, poniendo mayor énfasis en la selección del registro fósil para realizar análisis de isótopos e inferir las condiciones paleoambientales. Asimismo, está relacionada con la asignatura 60329, pero hace mayor hincapié en el análisis de la evolución paleoambiental a lo largo del Cenozoico.



## 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:**

Esta asignatura es recomendable para cualquier alumno que sienta interés por la Paleontología, la Paleoceanografía, la Geoquímica ambiental, y en general por el análisis de las condiciones ambientales del pasado y del presente. En la asignatura se proporcionarán los conocimientos básicos sobre distintos grupos fósiles que son útiles en reconstrucciones paleoambientales. Además, se mostrará cómo interpretar los datos de isótopos estables (oxígeno y carbono) obtenidos en conchas de fósiles. La realización del curso capacitará al alumno para analizar sondeos marinos, realizar reconstrucciones paleoambientales basadas en fósiles y en análisis de isótopos estables, para plantear diversas hipótesis sobre los cambios paleoambientales acaecidos en nuestro planeta, y para interpretar y comunicar los principales resultados obtenidos.

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

Dentro del contexto de los estudios de posgrado de "Introducción a la Investigación en Geología" en la Universidad de Zaragoza, esta asignatura está directamente relacionada con la investigación del registro fósil para deducir los ambientes y climas del pasado. Además, muchas de las técnicas a emplear son de utilidad para caracterizar ambientes actuales y deducir su comportamiento en el futuro.

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

**1:**

Evaluar los pros y los contras de los distintos grupos fósiles, y valorar la calidad del registro fósil, para la obtención de interpretaciones paleoambientales en medios marinos y terrestres.

**2:**

Seleccionar adecuadamente fósiles para realizar análisis de isótopos estables de calidad, e interpretar los resultados obtenidos.

**3:**

Relacionar los ciclos geoquímicos, y las curvas de isótopos estables obtenidas a partir de fósiles, con los cambios climáticos y bióticos ocurridos en nuestro planeta.

**4:**

Proponer hipótesis que permitan evaluar las características (paleontológicas, geoquímicas y sedimentológicas) de sondeos oceánicos, con el fin de ofrecer reconstrucciones paleoceanográficas y paleoambientales para las áreas e intervalos de tiempo estudiados.

**5:**

Realizar informes técnicos o publicaciones científicas capaces de transferir adecuadamente los resultados de un estudio paleoambiental.

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

La inferencia de las condiciones ambientales es uno de los aspectos de la Geología con mayor potencialidad práctica, ya que la evolución de los distintos parámetros ambientales (productividad, temperatura, niveles de contaminación, etc.) es un claro reflejo de los procesos que tienen lugar sobre nuestro planeta, y sobre la vida. La realización de esta asignatura y la adquisición de las competencias involucradas permitirán al alumno ampliar sus capacidades laborales y le proporcionarán la formación necesaria para resolver un amplio número de problemas científicos y aplicados. Por otro lado, esta asignatura permitirá al alumno desarrollar su capacidad crítica y de análisis de forma que sea capaz de tomar decisiones debidamente razonadas, lo que supone un indudable complemento a la formación académica.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

**1:**

Evaluación continuada, proceso que se realizará por medio de preguntas en clase sobre los temas explicados y la resolución de ejercicios o casos prácticos por parte de los estudiantes, donde se valorará su capacidad para proponer hipótesis que expliquen los datos obtenidos. Esta evaluación constituirá un 50% de la nota final.

**2:**

El estudiante que lo desee, podrá realizar un trabajo bibliográfico sobre un tema propuesto por los profesores de la asignatura. El alumno que opte por esta opción realizará una exposición oral de su trabajo, que será seguida por un debate en clase. La evaluación de esta actividad constituirá un 30% de la nota final para los alumnos que elijan esta opción.

**3:**

Finalmente, se realizará una prueba teórico-práctica en la que los alumnos deberán resolver distintos problemas abordados en la asignatura. La evaluación de esta prueba constituirá un 50% de la nota final para aquellos alumnos que no realicen el trabajo bibliográfico y su exposición, y un 20% para los alumnos que elijan dicha opción.

**4:**

El estudiante que no opte por la evaluación continua o que no supere la asignatura por este procedimiento deberá realizar una prueba global, que consistirá en la resolución de distintos problemas teórico-prácticos. Esta prueba se realizará en cada una de las convocatorias a las que tengan derecho los estudiantes, en las fechas asignadas por la Facultad de Ciencias y publicadas en su página Web. La convocatoria especificando la hora y lugar de realización de cada prueba se publicará en el tablón de anuncios del área de Paleontología (1<sup>a</sup> planta del Edificio de Geológicas).

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

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

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura consta de tres acciones formativas complementarias que se corresponden con las actividades de evaluación planteadas en el punto anterior.

La **primera acción formativa** se dedica a la adquisición de conocimientos básicos sobre ecología y paleoecología de distintos grupos fósiles, su aplicación en reconstrucciones paleoambientales, y sobre los ciclos geoquímicos y la interpretación de datos de isótopos estables obtenidos en fósiles. Dicha acción se llevará a cabo por medio de clases teóricas (presenciales) en las que se desarrollará el programa propuesto en el siguiente apartado.

La **segunda actividad formativa** se centrará en la realización de varias prácticas tuteladas de laboratorio y gabinete, en las cuales el alumno aplicará los conocimientos adquiridos en la primera actividad formativa. En estas sesiones se llevarán a cabo prácticas tuteladas en las que se analizarán datos de sondeos, se realizarán reconstrucciones paleoambientales y paleoceanográficas, y se plantearán hipótesis para distintos casos.

La **tercera actividad formativa** es optativa y consistirá en la realización de un trabajo individual bibliográfico sobre algún aspecto relacionado con las reconstrucciones paleoambientales, a elección del alumno y el profesor, y aplicando para ello los conocimientos adquiridos. Este trabajo será expuesto de forma oral durante los seminarios que se celebrarán al final de la asignatura, y en los que tras cada exposición se establecerán debates con el resto de la clase. Durante la elaboración del trabajo individual, los estudiantes recibirán ayuda personalizada por parte del profesor mediante tutorías presenciales y correo electrónico. Además, se recomienda también hacer uso de la bibliografía indicada.

Finalmente, la **cuarta actividad formativa** corresponde a prácticas de campo, que consistirán en una salida en la que se realizará la reconstrucción paleoambiental desde el límite Cretácico/Paleógeno hasta el Eoceno inicial en el corte de Zumaya (País Vasco) y Sur de Francia. Dicha salida al campo se realizará de manera conjunta con la asignatura "Eventos de evolución y extinción", el 18 de Noviembre de 2011.

## **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:** Temas que se desarrollarán en las clases de teoría:

- *Presentación*

0-Introducción al curso, exposición de competencias, actividades y criterios de evaluación.

- *Principios Básicos*

1-Registros paleoclimáticos.

2-Los sondeos como fuente de información paleoambiental.

3-Ecología de medios terrestres y acuáticos. Paleoecología y reconstrucciones paleoambientales.

- *Herramientas en reconstrucciones paleoambientales*

4-Macrofósiles.

5-Microfósiles.

6-Los foraminíferos como herramientas de reconstrucción paleoambiental: productividad, oxigenación y niveles de contaminación.

7-Análisis de isótopos estables y elementos traza en fósiles marinos y terrestres. Criterios de selección.

Inferencias paleoambientales.

8-Biomarcadores y sus aplicaciones.

9-Las plantas como indicadores paleoambientales. Aplicaciones.

**2:**

**Prácticas:**

I-Sondeos oceánicos I: observación y descripción.

II-Sondeos oceánicos II: Patrón de distribución de los distintos tipos de sedimento y microfósiles, y desarrollo de hipótesis sobre dicha distribución.

III-Interpretación de las curvas de isótopos estables (oxígeno y carbono) de Zachos et al. (2001), y relación con eventos climáticos y bióticos.

IV-Análisis del ciclo del carbono en momentos de grandes extinciones. Elaboración de hipótesis sobre la influencia de distintos organismos en el ciclo del carbono.

V-El máximo térmico del Paleoceno-Eoceno: análisis de datos paleontológicos, geoquímicos, sedimentológicos y propiedades físicas de sondeos profundos. Inferencias paleoambientales y elaboración de hipótesis.

VI-Reconocimiento de los distintos grupos de plantas fósiles continentales.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

**3 créditos ECTS:**

- Horas de teoría: 18
- Horas de prácticas (laboratorio y campo): 22
- Horas otros (Trabajo personal): 35
- Total horas: 75

El horario previsto será:

Lunes de 11 a 14 y Martes de 12:30 a 14 y de 15:30 a 17:30.

La asignatura se impartirá durante la primera mitad del primer cuatrimestre, desde el 17 de Octubre hasta el 9 de Noviembre.

Lugar de impartición:

Seminario 13 del Área de Paleontología (Planta 1 del Edificio C)

## Recursos

### Bibliografía

1. Alegret L. 2004. Paleoecología y reconstrucción paleoambiental con microfósiles. En: E. Molina, ed., *Micropaleontología*, (2<sup>a</sup> edición), Prensas Universitarias de Zaragoza, Colección Textos Docentes, nº 93, cap. 25: 523-552.
2. Behrensmeyer, A. K., Damuth, J.D., DiMichele, W.A. y Potts, R. 1992. *Terrestrial Ecosystems Through Time: Evolutionary Paleoecology of Terrestrial Plants and Animals*. University of Chicago Press. Chicago, 588 pp.
3. Culver, S.J. y Rawson, P.F. 2000. *Biotic response to Global Change: the last 145 million years*. Cambridge University Press, 501 pp.
4. Haq, B. U. y Boersma, A. (eds.) 1978. *Introduction to Marine Micropaleontology* (reed. 1998). Elsevier, Nueva York, 376 pp.
5. Molina, E. 1996. El análisis tafonómico en Micropaleontología: particularidades tafonómicas de los microfósiles. En: (Meléndez, G., Blasco, M. F. y Pérez Urresti, I., eds.) *II Reunión de Tafonomía y Fosilización*. Zaragoza, "Inst. Fernando El Católico", publ. nº 1773: 241-246.
6. Molina, E. (ed.) 2004. *Micropaleontología* (2<sup>a</sup> ed.). Prensas Universitarias de Zaragoza, Textos Docentes, 93: 1-704.
7. Smith, R. L. y Smith, T. M. 2001. *Ecología*, 4<sup>a</sup> Ed.(1<sup>a</sup> Ed. en castellano), Addison Wesley, Madrid, 642 pp.
8. Taylor, T.N., Taylor, E.L. y Krings, M. 2009. *Paleobotany. The biology and evolution of fossil plants*. Elsevier, 1199 pp.
9. Zachos, J., Pagani, M., Sloan, L.C., Thomas, E. y Billups, K. 2001. Trends, Rhythms, and Aberrations in Global Climate 65 Ma to Present. *Science*, 292: 686-693.

### Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Gall, J.C.. Paléoécologie. París: Masson, 1998
- Lemoigne, Y.. La flore au cours des temps géologiques. Geobios, Mém. Spéc. 10, T.1 y 2. Lyon, 1988
- Stewart, W.N.. *Paleobotany and the evolution of plants*. - 2nd. Cambridge University Press, 1999
- Tallis, J.H.. *Plant Community History*. London: Chapman and Hall, 1990
- Taylor, Thomas N.. *Paleobotany* [Recurso electrónico] : the biology and evolution of fossil plants / Thomas N. Taylor, Edith L. Taylor, Michael Krings.. - 2nd ed. Amsterdam ;aBoston : Academic Press, c2009.
- *Terrestrial ecosystems through time : evolutionary paleoecology of terrestrial plants and animal* / edited by Anna K. Behrensmeyer ... [et al.] . Chicago [etc.] : The University of Chicago Press, cop. 1992
- Traverse, A.. *Paleopalynology*. Boston: Unwin Hyman, 1988
- Watsuki, K. *Evolution and diversification of land plants*. Springer, 1997