



Máster en Iniciación a la Investigación en Geología 60328 - Reconstrucción paleoambiental

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 3.0

Información básica

Profesores

- **María Laia Alegret Badiola** laia@unizar.es

- **José Javier Ferrer Plou** 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: mediados de octubre

Fecha de finalización de la asignatura: finales del cuatrimestre (enero 2011)

Fecha de entrega de memorias y trabajo: 11/01/2011

Información general

Fecha de admisión al Máster: Primera fase del 18 de junio al 12 de julio; segunda fase del 13 al 23 de septiembre.

Fecha de matriculación: Primera fase del 20 al 27 de julio; segunda fase del 1 de septiembre al 6 de octubre.

Fecha de inicio del PRIMER cuatrimestre: 20/09/2010

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

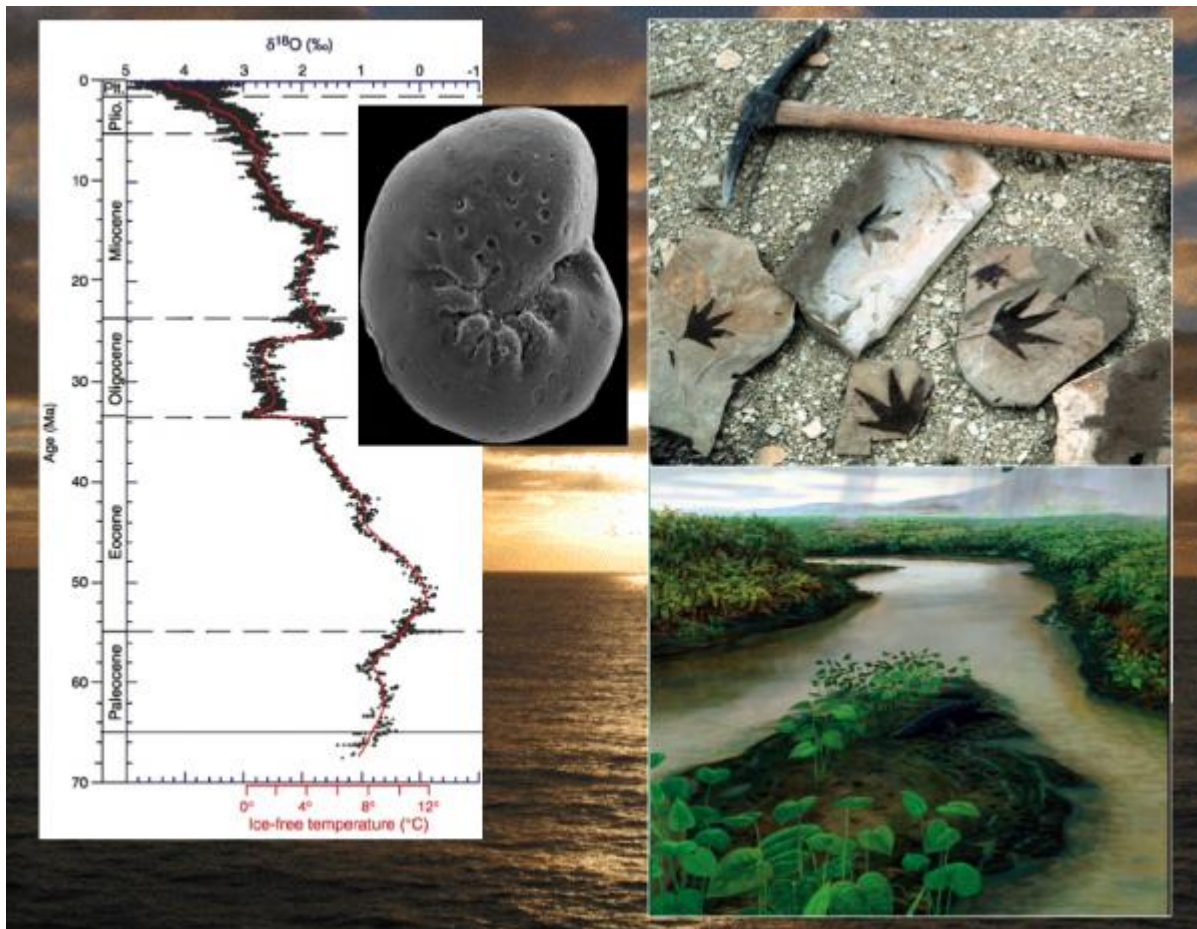
marinos.

- 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 Paleocanografía, 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 paleocanográficas 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 continuada supondrá el 50% de la calificación final del estudiante en la asignatura.
- 2:** Trabajo individual en el que el alumno realice reconstrucciones paleoambientales sobre un tema a concretar, aplicando los conocimientos adquiridos. Dicho trabajo se presentará oralmente en los seminarios previstos, y tras la exposición del mismo (de unos 20 minutos) se establecerá un debate con el resto de la clase. La exposición se calificará entre 0 y 10 y supondrá un 50% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

Pruebas para estudiantes no presenciales o aquéllos que se presenten en otras convocatorias distintas a la primera

En principio esta asignatura está diseñada para estudiantes presenciales. No obstante, en el caso de que hubiera estudiantes no presenciales la evaluación del curso para éstos se realizaría a partir de la entrega de los mismos ejercicios o casos prácticos que los alumnos presenciales (valorado con un 50% de la calificación final) y de un trabajo individual del mismo tipo que el presentado por éstos (valorado también con un 50% de la calificación final).

Para los estudiantes que se presenten en convocatorias distintas a la primera, las actividades y criterios de evaluación serán las mismas que para los estudiantes presenciales de primera convocatoria.

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.

Finalmente, la **tercera actividad formativa** consistirá en la realización de un trabajo individual sobre reconstrucciones paleoambientales durante el curso, a elección del alumno y aplicando para ello los conocimientos adquiridos. Este trabajo será expuesto de forma oral durante los seminarios que se celebrarán al final del curso, 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.

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

Herramientas en reconstrucciones paleoambientales

- 2-Microfósiles de algas unicelulares.
- 3-Radiolarios, ostrácodos, conodontos, microfósiles de vertebrados y de plantas.
- 4-Determinación de la productividad, oxigenación y niveles de contaminación basados en foraminíferos.
- 5-Análisis de isótopos estables (oxígeno y carbono) en fósiles. Biomarcadores. Aplicaciones.
- 6-Las plantas como indicadores paleoambientales. Aplicaciones.

2:

Prácticas:

- I-Reconocimiento de distintos grupos de microfósiles.
- II-Sondeos oceánicos I: observación y descripción.
- III-Sondeos oceánicos II: Patrón de distribución de los distintos tipos de sedimento y microfósiles, y desarrollo de hipótesis sobre dicha distribución.
- IV-Interpretación de las curvas de isótopos estables (oxígeno y carbono) de Zachos et al. (2001), y relación con eventos climáticos y bióticos.
- V-Análisis del ciclo del carbono en momentos de grandes extinciones. Elaboración de hipótesis sobre la influencia de distintos organismos (en función de su paleoecología) en el ciclo del carbono.
- VI-El máximo térmico del Paleoceno-Eoceno I: análisis de datos paleontológicos, geoquímicos, sedimentológicos y propiedades físicas de sondeos profundos.
- VII-El máximo térmico del Paleoceno-Eoceno II: Inferencias paleoambientales y elaboración de hipótesis.
- VIII-IX-X-Seminarios para la exposición de los trabajos individuales y posterior debate.

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:

Martes de 16 a 17.30 y Miércoles de 17.30 a 19.30

Lugar de impartición:

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

Presentación de trabajos:

Cada alumno realizará un trabajo de investigación en el que analice el registro fósil para deducir las condiciones paleoambientales (por ejemplo, utilidad de uno o varios grupos fósiles, análisis de isótopos en fósiles, análisis de biomarcadores, etc.). Asimismo, el trabajo también podrá centrarse en la reconstrucción paleoambiental de un área o momento de la historia de la Tierra concretos. El trabajo podrá basarse en datos bibliográficos, o en los resultados de la propia investigación del alumno.

El informe final con el trabajo personal deberá entregarse al comienzo del periodo de exámenes del primer cuatrimestre.

Recursos

Bibliografía

1. Alegret L. 2004. Paleoecología y reconstrucción paleoambiental con microfósiles. En: E. Molina, ed., *Micropaleontología*, (2ª edición), Pressas 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 Paleocology 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* (2ª ed). Pressas Universitarias de Zaragoza, Textos Docentes, 93: 1-704.
7. Smith, R. L. y Smith, T. M. 2001. *Ecología*, 4ª Ed.(1ª 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

- Behrensmeyer, A.K.. *Terrestrial Ecosystems Trough Time: Evolutionary Paleocology of Terrestrial Plants and Animals*. University of Chicago Press, 1992
- 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.
- Traverse, A.. *Paleopalynology*. Boston: Unwin Hyman, 1988
- Watsuki, K. *Evolution and diversification of land plants*. Springer, 1997