

## 60439 - Cambios climáticos, eventos asociados y registro geológico

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	100 - Facultad de Ciencias
<b>Titulación</b>	541 - Máster Universitario en Geología: Técnicas y Aplicaciones
<b>Créditos</b>	5.0
<b>Curso</b>	1
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Optativa
<b>Módulo</b>	---

### **1. Información Básica**

#### **1.1. Introducción**

Breve presentación de la asignatura

La asignatura se articula en tres partes dedicadas a Paleoclimatología y facies, Registros morfosedimentarios continentales cuaternarios de interés paleoclimático y Cambios climáticos y su registro paleontológico. La docencia es impartida por profesores de las áreas de Estratigrafía, Geodinámica Externa (con la colaboración de investigadores invitados del Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC) y Paleontología.

#### **1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura**

Es recomendable que los alumnos posean conocimientos de Estratigrafía, Sedimentología, Paleontología y Geomorfología.

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

Se trata de una asignatura básica independiente del resto de asignaturas.

La asignatura es necesaria para la interpretación ambiental de las condiciones de sedimentación (Sedimentología) y para las reconstrucciones paleogeográficas (Análisis de cuencas).

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

Las clases comienzan en el segundo cuatrimestre, según el calendario que se publica en la página web de la facultad.

Fechas de exámenes al finalizar de las clases, según el calendario que se publica en la página web de la facultad.

### **2. Resultados de aprendizaje**

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

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

## 60439 - Cambios climáticos, eventos asociados y registro geológico

Conoce las principales causas que inciden sobre el clima, a nivel global, y las consecuencias sobre los sistemas del planeta tierra.

Comprende las interacciones que se establecen entre los distintos sistemas.

Identifica los caracteres con significado climático que se presentan en los registros geológicos y biológicos.

Aplica técnicas específicas de muestreo y estudio para la obtención de resultados con significado climático.

Relaciona e interpreta los datos y resultados procedentes de diferentes técnicas de estudio y fuentes de información para obtener reconstrucciones paleoclimáticas.

Conoce los eventos de cambio climático más relevantes en la historia de la Tierra, comprendiendo sus causas y consecuencias.

### 2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

El estudio de los cambios climáticos pasados resulta de gran importancia de cara a valorar la respuesta de los sistemas geológicos al cambio climático, calibrar los modelos de evolución climática futura e identificar escenarios comparados.

### 3.Objetivos y competencias

#### 3.1.Objetivos

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

- Conocimiento de las principales causas de los cambios climáticos y sus consecuencias
- Comprensión de las interacciones resultantes entre los distintos sistemas
- Identificación de los indicadores climáticos contenidos en los registros geológicos y biológicos
- Aplicación de técnicas específicas de estudio de estos indicadores
- Reconocimiento de la relación e interpretación paleoclimática de los datos
- Conocimiento de los eventos de cambio climático más relevantes en la historia de la Tierra

#### 3.2.Competencias

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

##### Competencias básicas, generales y transversales:

1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

## **60439 - Cambios climáticos, eventos asociados y registro geológico**

2 Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

3 Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

4 Ser capaces de intercambiar y debatir la información procedente de diversas fuentes de información (escrita, oral, numérica, gráfica).

5 Utilizar inglés científico tanto para la obtención de información como para la transferencia de la misma.

6 Ser capaces de gestionar, discriminar y seleccionar las fuentes de información bibliográfica.

Además, cursando esta asignatura el estudiante adquiere las siguientes competencias específicas:

1 Capacidad de estudio e interpretación de los registros geológicos y biológicos que pueden permitir estudiar el clima pasado en la Tierra

2 Comprender las causas de los cambios climáticos e interpretar las consecuencias sobre los distintos sistemas que interactúan en nuestro planeta

### **4.Evaluación**

#### **4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia**

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación. El estudiante podrá elegir entre evaluación continua o evaluación global.

Evaluación continua:

Las actividades de evaluación previstas, con sus rangos de ponderación en la calificación final, son las siguientes:

-Pruebas escritas: resolución de varios cuestionarios e informes al final de cada clase presencial (70%)

-Entrega por escrito, y exposición-defensa de un trabajo sobre una temática acordada con los profesores de la asignatura, y que esté relacionada con el temario incluido en la guía docente (30%)

Evaluación global:

Se realizarán las siguientes actividades de evaluación, en la fecha determinada por la facultad:

-Prueba escrita: examen global (70%)

-Entrega por escrito, y exposición-defensa de un trabajo sobre una temática acordada con los profesores de la

## 60439 - Cambios climáticos, eventos asociados y registro geológico

asignatura, y que esté relacionada con el temario incluido en la guía docente (30%)

### 5. Metodología, actividades, programa y recursos

#### 5.1. Presentación metodológica general

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

La asignatura tiene una vertiente teórica y otra aplicada, lo que queda reflejado en las metodologías docentes usadas para el proceso de aprendizaje, que son las siguientes:

1. Clase magistral (3,0 ECTS)
2. Prácticas de laboratorio (1,2 ECTS)
3. Prácticas especiales (Prácticas de campo) (0,8 ECTS)

#### 5.2. Actividades de aprendizaje

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

**Clases magistrales participativas:** 30 horas presenciales.

En estas clases se hace una exposición detallada de los temas incluidos en el programa (ver el apartado 5.3) con ayuda de TIC's y participación activa de los estudiantes.

**Prácticas de laboratorio:** 12 horas presenciales.

Puesta en práctica de las metodologías de trabajo en laboratorio con los equipos y técnicas adecuadas a cada práctica.

**Prácticas especiales** (Prácticas de campo): 8 horas presenciales.

Identificación de los caracteres geológicos relevantes de las zonas de estudio y aplicación de las estrategias de estudio y muestreo adecuadas para la identificación de caracteres con significado paleoclimático.

**Trabajo autónomo del estudiante:** 72 horas no presenciales.

Tiempo necesario por parte del estudiante para afianzar los conocimientos teóricos y realizar los informes y las memorias de prácticas.

#### 5.3. Programa

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

##### Bloque I. Introducción

## 60439 - Cambios climáticos, eventos asociados y registro geológico

### TEORIA

1. Causas de los cambios climáticos

### **Bloque II: Paleoclimatología y facies**

### TEORIA

1. Facies sedimentarias con implicaciones paleoclimáticas
2. Facies glaciares. Distribución de los depósitos glaciares a lo largo del tiempo. Causas de las glaciaciones. Modelos de facies glaciares.
3. Facies desérticas eólicas arenosas. Introducción: contexto climático y geológico. Conservación de las acumulaciones de arena. Ejemplos de sistemas eólicos modernos y antiguos.
4. Facies evaporíticas continentales y marinas. Introducción: contexto climático y geológico. Asociaciones de facies. Distribución de las evaporitas a lo largo del tiempo.
5. Facies carbonatadas lacustres y fluviales. Introducción: contexto climático y geológico. Asociaciones de facies lacustres y fluviales. Modelos sedimentarios. Ejemplos de sistemas lacustres y fluviales modernos y antiguos.
6. Carbones. Condiciones y ambientes sedimentarios de formación de carbón. Factores para la conservación. Evolución paleogeográfica.

### PRÁCTICAS de Gabinete:

1. Tratamiento e interpretación de datos sedimentológicos y paleogeográficos
2. Tratamiento e interpretación de datos geoquímicos (isotópicos)

PRÁCTICAS de campo: Cuenca del Ebro (evolución de los sistemas lacustres miocenos).

### **Bloque III: Registros morfosedimentarios continentales cuaternarios de interés paleoclimático**

### TEORIA

1. Estructura climática del Cuaternario. Ciclos climáticos y terminaciones. El último ciclo glacial. El Holoceno.
2. Registros glaciares y periglaciares. Escenario regional. El glaciario cuaternario en el ámbito mediterráneo. La

## 60439 - Cambios climáticos, eventos asociados y registro geológico

singularidad de las cuevas heladas.

3. Registros fluviales y aluviales. Desarrollo de terrazas e interpretación paleoclimática. Escenario regional.
4. Registros kársticos: tobas y espeleotemas. Modelos de desarrollo. Significado paleoambiental. Escenario regional.
5. Registros lacustres. El sistema lacustre. Indicadores contenidos. Significado paleohidrológico. Escenario regional.

PRÁCTICAS de Gabinete/Laboratorio:

1. Gestión e interpretación de datos derivados de registros espeleotémicos
2. Muestreo y preparación de diferentes registros

PRÁCTICAS de campo: Registros fluviales y glaciares cuaternarios (Valle de Tena)

### Bloque IV: Cambios climáticos y el registro paleontológico

TEORIA

1. Fauna y flora fósiles como indicadores paleoclimáticos. Modelización bioclimática con grupos fósiles.
2. Eventos de evolución y extinción asociados con cambios climáticos. Registro geológico de los eventos del Paleozoico y Mesozoico. Los efectos climáticos y bióticos del impacto meteorítico del límite Cretácico/Paleógeno.
3. Análisis multiproxy de eventos hipertermales: evolución y extinción durante el tránsito Paleoceno-Eoceno. El aislamiento de la Antártida y el efecto albedo en las extinciones del tránsito Eoceno medio-superior y límite Eoceno/Oligoceno.
4. La sexta extinción en masa durante el Cuaternario. Extinción de la megafauna desde hace 100.000 años. Cambio agroecológico y extinción desde hace 10.000 años. Calentamiento global y extinción durante el Antropoceno.

PRACTICAS de Gabinete:

1. Evidencias del impacto meteorítico del límite Cretácico/Paleógeno.
2. Análisis multiproxy del tránsito Paleoceno-Eoceno (paleontología, geoquímica de isótopos estables en sedimento y en fósiles, biomarcadores orgánicos, composición mineralógica, etc.) e interpretación.

## 60439 - Cambios climáticos, eventos asociados y registro geológico

### 5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre de acuerdo con el horario y calendario aprobados por el centro y accesibles en sus tabloneros de anuncios y vía web

<https://ciencias.unizar.es/consultar-horarios>

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

- Palaeoclimates and their modelling : with special reference to the Mesozoic era / edited by J.R.L. Allen ... [et al.] . - [1st ed.] London [etc.] : Chapman & Hall [for] The Royal Society, 1994
- Arthur, M.A.. Stable isotopes in sedimentary geology. SEMP short course n. 10. Tulsa (USA). 1983
- Bradley, Raymond S.. Paleoclimatology : reconstructing climates of the quaternary / Raymond S. Bradley . - 2nd ed. San Diego, CA. : Academic Press, 1999
- Cronin, T.M. Principles of paleoclimatology. Columbia University Press. 1999
- Cronin, Thomas M.. Paleoclimates : understanding climate change past and present / Thomas M. Cronin New York : Columbia University Press, cop. 2010
- Crowley, Thomas J.. Paleoclimatology / Thomas J. Crowley, Gerald R. North New York : Oxford University Press ; Oxford : Clarendon Press, 1991
- Einsele, Gerhard. Sedimentary basins : evolution, facies, and sediment budget / Gerhard Einsele . - 2nd, completely rev. and enl. ed Berlin [etc.] : Springer, cop. 2000
- Einsele, G.. Cycles and events in Stratigraphy. Springer-Verlag, Berlín, 1991.
- Frakes, Lawrence A.. Climates throughout geologic time / by L.A. Frakes . - 1st ed., 2nd imp. paperback ed. Amsterdam [etc.] : Elsevier Scientific, 1980
- Frakes, Lawrence A.. Climate modes of the Phanerozoic : the history of the earth's climate over the past 600 million years / Lawrence A. Frakes, Jane E. Francis, Jozef I. Syktus . - 1ª paperback version Cambridge : Cambridge University Press, 2005
- Gornitz, V. . Encyclopedia of Paleoclimatology and ancient environments. Springer. 2009
- Hoefs, Jochen. Stable isotope geochemistry / Jochen Hoefs . - 5th, completely rev. upd. and enlarged ed. Berlín : Springer-Verlag, cop. 2004
- Isotopes in palaeoenvironmental research / edited by Melanie J. Leng Dordrecht, The Netherlands : Springer, cop. 2006
- Leroux, Marcel. Global warming : myth or reality : the erring ways of climatology / Marcel Leroux Berlin : Springer ; Chichester, U.K. : Published in association with Praxis Publishing, cop. 2005
- Martín Chivelet, Javier. Cambios climáticos : una aproximación al Sistema Tierra / Javier Martín Chivelet [Madrid : Libertarias, 1999]
- Modern and past glacial environments/ editor, John Menzies . - Rev. student ed Oxford : Butterworth-Heinemann, 2002
- Parrish, Judith Totman. Interpreting pre-Quaternary climate from the geologic record / Judith Totman Parrish New York : Columbia University Press, cop. 1998
- Sedimentary environments : Processes, Facies and Stratigraphy / edited by H. G. Reading . - 3rd. ed. New York : Elsevier, 1996
- Reineck, Hans-Erich. Depositional sedimentary environments : with reference to terrigenous clastics / H.-E. Reineck, I.B. Singh . - 2nd ed., rev. and updated Berlin [etc.] : Springer-Verlag, 1980
- Reineck, Hans-Erich. Depositional sedimentary environments : with reference to terrigenous clastics / H.-E. Reineck, I.B. Singh . - 2nd ed., rev. and updated, 2nd print. Berlin [etc.] : Springer-Verlag, 1986
- Techniques in sedimentology / edited by Maurice Tucker . - 1st published Oxford : Blackwell Scientific Publications, 1988
- Tucker, Maurice E.. Carbonate sedimentology / Maurice E. Tucker, V. Paul Wright ; with a chapter by J.A.D. Dickson . - 1st ed., repr. Oxford [etc.] : Blackwell Scientific Publications, 1992
- Tucker, Maurice E.. Carbonate sedimentology / Maurice E. Tucker, V. Paul Wright ; with a chapter by J.A.D. Dickson . - 1st ed., repr. Oxford [etc.] : Blackwell Scientific Publications, 1994
- Flannery, Tim. El clima está en nuestras manos : historia del calentamiento global / Tim Flannery ; traducción de Damián Alou Madrid : Taurus, D. L. 2007

## **60439 - Cambios climáticos, eventos asociados y registro geológico**

- Deep-time perspectives on climate change : marrying the signal from computer models and biological proxies / edited by M. Williams ... [et al.] London : The Geological Society, 2007
- Gore, Albert. Una verdad incómoda : la crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla / Al Gore ; [traducción, Rafael González del Solar] Barcelona : Gedisa, 2007
- Naturaleza aragonesa : Revista de la Sociedad de Amigos del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza . Zaragoza : Sociedad de Amigos del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza, 1997- [Publicación periódica] [Molina, E. y Lorente, J.M. 2000. Causas e incidencias de la última extinción en masa en Aragón. Naturaleza Aragonesa, 6, 20-25.]