

## 26421 - Micropaleontología

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2020/21

**Asignatura:** 26421 - Micropaleontología

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 588 - Graduado en Geología

296 - Graduado en Geología

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 3

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:** ---

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

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

La asignatura 26421 de Micropaleontología tiene como objetivos aplicar los conceptos, métodos y modelos más importantes de la Micropaleontología, con la finalidad de que el alumno tenga una visión global del registro micropaleontológico, de la evolución de la microbiota a lo largo de la historia geológica y de sus aplicaciones bioestratigráficas y paleoambientales.

Se espera, por tanto, que el alumno sea capaz de reconocer los principales grupos micropaleontológicos con interés geológico, conozca los medios sedimentarios donde se encuentran cada uno de ellos y sus modos de fosilización, comprenda las principales técnicas y métodos micropaleontológicos en la caracterización paleoecológica y biocronológica, y las aplique en la reconstrucción paleoambiental, paleoclimática y paleoceanográfica de los sucesivos registros geológicos que los contienen.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Forma parte del Módulo "Geología aplicada", relacionado con los aspectos más prácticos de la Geología y más directamente relacionados con el ejercicio de la profesión. La Micropaleontología se imparte después de que los estudiantes hayan cursado las asignaturas de Biología, Paleontología básica y marina, y Paleontología continental, en las que se asientan los conceptos básicos y las teorías y modelos generales de la Biología y Paleontología que se utilizan en la asignatura. Las materias obligatorias del módulo "Geología aplicada" representan el 19% de los ECTS que el estudiante debe cursar para superar el Grado, y se desarrollan principalmente durante los cursos 3º y 4º del Grado. El resto de asignaturas del módulo son optativas y se imparten en el 4º curso, incluyendo la optativa Paleontología técnica. Las interpretaciones biocronológicas y paleoambientales del registro estratigráfico no se pueden realizar correctamente si un conocimiento de los microfósiles que contiene, los cuales dan una valiosa información aplicada para el geólogo.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Tener buenos conocimientos de Geología y Biología general, así como conocer los fundamentos básicos de la Paleontología, ya que la Micropaleontología se centrará en las particularidades de los microfósiles y en sus aplicaciones en bioestratigrafía, en reconstrucción paleoambiental, paleoclimática y paleoceanográfica, y en paleobiología evolutiva (evolución y extinción).

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

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

1. Comprender los factores y procesos que influyen en la fosilización en los medios sedimentarios marinos y continentales.
2. Identificar, clasificar y describir los principales grupos micropaleontológicos, y relacionarlos con la escala de tiempo geológico.
3. Recoger datos paleontológicos de medios sedimentarios en el campo y conocer las técnicas de extracción de microfósiles adecuadas a cada grupo.

4. Procesar y almacenar datos micropaleontológicos, utilizando las técnicas propias adecuadas de laboratorio y gabinete.
5. Conocer y aplicar las técnicas básicas que permiten caracterizar ecológicamente los taxones de microfósiles y aplicar estos datos en la reconstrucción de paleocomunidades y paleoambientes y en la elaboración de hipótesis paleoecológicas y evolutivas.
6. Realizar estudios en disciplinas tales como biocronología y bioestratigrafía, paleoecología, reconstrucción paleoambiental, paleoclimatología, paleoceanografía y paleobiogeografía, mediante el análisis objetivo de datos micropaleontológicos e integrarlos con otro tipo de datos geológicos.
7. Comprender los factores que influyeron en la evolución de los seres vivos en los medios marinos y continentales.
8. Conocer la evolución de los ecosistemas a lo largo de la historia geológica y cuáles fueron los principales bioeventos de evolución y extinción.

## 2.2.Resultados de aprendizaje

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

- 1.- Ser capaz de comprender, explicar y relacionar los conocimientos básicos de Micropaleontología, los principales grupos taxonómicos, sus aplicaciones y la relación de la Micropaleontología con el resto de las ciencias geológicas y biológicas.
- 2.- Ser capaz de explicar de manera lógica y ordenada la evolución y extinción de los microorganismos sobre la Tierra desde sus orígenes hasta la actualidad.
- 3.- Trabajar de manera autónoma en el reconocimiento en el laboratorio y en el campo los principales grupos micropaleontológicos representados en el registro fósil.
- 4.- Obtener las inferencias bioestratigráficas, paleoecológicas y paleoambientales útiles para los geólogos que se pueden obtener a partir de los microfósiles.

## 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

La capacidad de comprender y asimilar los principios fundamentales de la Micropaleontología resulta una competencia fundamental para cualquier geólogo. La historia evolutiva de la microbiota ha generado un registro micropaleontológico que permite precisar las características y variedad de los medios sedimentarios y su continuidad o discontinuidad espacial y temporal. El estudio del registro micropaleontológico requiere de técnicas de muestreo y estudio específicas. Conocer cuándo, dónde y cómo vivían los diferentes grupos micropaleontológicos, así como cuál fue y qué factores influyeron en su evolución, es básico para comprender el funcionamiento y dinámica de la Biosfera en el pasado y para aplicar estos conocimientos en las reconstrucciones paleoambientales, paleoclimáticas, paleoceanográficas y paleogeográficas. Además, la rápida evolución y amplia distribución biogeográfica de muchos grupos micropaleontológicos, así como su abundante presencia en el registro estratigráfico, los hace muy adecuados para las dataciones biocronológicas y para conocer la historia de la vida, del clima y de los océanos, así como analizar los eventos de extinción.

La Micropaleontología se ha convertido en una herramienta esencial para los estudios geológicos. Cuando un geólogo quiere conocer la edad de una roca o las condiciones paleoambientales (temperatura, profundidad, salinidad, oxigenación, etc.) del medio sedimentario donde se formó, el estudio de los microfósiles ayuda a encontrar la respuesta apropiada. Esta disciplina, en particular el estudio de los foraminíferos, se desarrolló en el seno de la industria petrolera. La mayoría de los servicios geológicos y consultorías y compañías petroleras cuentan entre su personal especializado de geólogos con un equipo de micropaleontólogos. La exploración petrolífera, industrial o académica del subsuelo, así como los trabajos geológicos de campo, suelen necesitar dataciones rápidas de los materiales objeto de estudio y, dado que son muy abundantes en la mayoría de las rocas sedimentarias a diferencia de lo que ocurre con los macrofósiles, los microfósiles se han convertido en el método más rápido (y barato) de obtener esta información. Además, cuando se utilizan muestras procedentes de sondeos, los cuales son de reducido tamaño, los microfósiles son el único tipo de fósiles lo suficientemente bien representados como para realizar dataciones fiables.

Es el aspecto comercial el que sin duda hizo que la Micropaleontología se desarrollara espectacularmente en el pasado, hasta el punto de que la Organización Internacional del Trabajo reconoce al micropaleontólogo como una profesión dentro del ámbito de la Geología, con unas competencias específicas. Sin embargo, aunque la mayor aplicación profesional que han tenido históricamente los micropaleontólogos ha sido el control de sondeos, especialmente en la industria del petróleo, la Micropaleontología está jugando un papel cada vez más importante en los estudios medioambientales y oceanográficos: las ciencias ambientales que analizan el desarrollo y estabilidad de los ecosistemas a escala global tienen mucho que aprender del registro micropaleontológico. Un geólogo con conocimientos en Micropaleontología podrá coordinarse con profesionales de biología (botánicos, zoólogos, microbiólogos), ecología, climatología y oceanografía, y compartir experiencias profesionales en este terreno.

## 3.Evaluación

### 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

1. **Prueba escrita sobre los conocimientos teóricos.** Estará basada en el programa teórico, y se plantearán preguntas de carácter práctico y aplicado en la que los estudiantes deberán resolver problemas y casos a través de la interpretación de los microfósiles. Se pretende conocer el grado de comprensión y de corrección en la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos.
2. **Prueba escrita sobre prácticas de laboratorio.** Se pretende conocer la capacidad del estudiante para reconocer los diferentes grupos micropaleontológicos observados durante las prácticas de microscopía y visu, y para aplicar

correctamente el estudio de los microfósiles en las interpretaciones biocronológicas y paleoambientales. La prueba consistirá en la identificación de los taxones que aparecen en una celdilla-examen, en una lámina delgada y en una muestra de roca, y en la interpretación biocronológica y paleoambiental a través de las asociaciones y microfacies identificados en los tres casos.

**3. Práctica de campo.** Al finalizar la salida de campo, los estudiantes deberán realizar y entregar un ejercicio. El ejercicio consistirá en la interpretación ambiental de los microfósiles identificados en varios niveles estratigráficos con el objetivo de analizar la evolución paleoambiental a lo largo de la sucesión estratigráfica estudiada.

**4. Memoria del estudio de una muestra micropaleontológica.** Avanzado el curso, se entregará una muestra levigada para que la estudien cualitativa- y cuantitativamente durante las horas de prácticas de laboratorio. El estudio consistirá en separar una muestra estadísticamente representativa, identificar los taxones que aparecen en la muestra con la ayuda de la bibliografía disponible y calcular las abundancias relativas de dichos taxones identificados, con el objetivo de que realicen interpretaciones biocronológicas, paleoambientales, paleoclimáticas y paleoceanográficas. Se pretende conocer la capacidad del estudiante para enfrentarse a un caso real y resolver un problema similar a los que un micropaleontólogo profesional puede encontrarse tanto en investigación como en las empresas (petroleras y medioambientales).

Las actividades de evaluación 2, 3 y 4 se realizarán en diferentes momentos del curso, bajo un modelo de evaluación continua de todas las actividades prácticas de la asignatura.

### **Criterios de evaluación**

1. Valoración de la prueba escrita sobre los conocimientos teóricos de Micropaleontología. Esta prueba se evaluará teniendo en cuenta los siguientes criterios: adecuación entre pregunta/respuesta, capacidad de síntesis, definición y análisis, y claridad y orden de las respuestas razonadas. Estos criterios de evaluación acreditarán el logro del resultado de aprendizaje de la actividad de evaluación 1. La calificación de esta prueba representará el 30% de la calificación final. Es necesario tener superada esta actividad.

2. Valoración de la prueba escrita sobre los conocimientos de prácticas de laboratorio. Las prácticas de laboratorio se valorarán teniendo en cuenta los siguientes criterios: corrección en la identificación taxonómica de microfósiles y en la interpretación biocronológica y paleoambiental de las asociaciones micropaleontológicas y microfacies contenidas en las muestras-examen. Estos criterios de evaluación acreditarán el logro del resultado de aprendizaje de la actividad de evaluación 2. La calificación de esta prueba representará el 30% de la calificación final. Es necesario tener superada esta actividad.

3. Valoración de la práctica de campo. La práctica de campo se valorará teniendo en cuenta los siguientes criterios: corrección en la identificación taxonómica de microfósiles y en la interpretación paleoambiental de las microfacies identificadas en los diferentes niveles estratigráficos estudiados. Estos criterios de evaluación acreditarán el logro del resultado de aprendizaje de la actividad de evaluación 3. La calificación de esta prueba representará el 10% de la calificación final. Es necesario tener superada esta actividad.

4. Valoración de la memoria del trabajo individual sobre el estudio de una muestra micropaleontológica levigada. Esta prueba se evaluará teniendo en cuenta los siguientes criterios: capacidad de analizar y sintetizar la información, claridad y orden de la presentación, capacidad de transmitir adecuadamente la información, y capacidad de debatir, discutir y aplicar los datos micropaleontológicos. Estos criterios de evaluación acreditarán el logro del resultado de aprendizaje de la actividad de evaluación 4. Esta calificación representará el 30%. Es necesario tener superada esta actividad.

La nota final de la asignatura será la suma del examen teórico, del examen práctico, del ejercicio de campo y del informe de la muestra levigada. Cada una de las cuatro actividades de evaluación aprobadas se guardan hasta la convocatoria de septiembre, por lo que las suspensas no se compensan con las aprobadas y la nota final será la de la actividad suspensa o la media de las actividades suspensas.

### **Prueba global de evaluación**

Estas pruebas afectan únicamente a aquellos estudiantes que no han optado por la evaluación continua o que tengan que presentarse en sucesivas convocatorias por no haber superado la materia en primera convocatoria. Básicamente, las pruebas consisten en el mismo tipo de ejercicios que los estudiantes han ido realizando a lo largo de la materia, ya que se trata de pruebas directamente relacionadas con los resultados de aprendizaje previstos. Las actividades de evaluación 1 y 2 se evaluarán de la misma forma que para los estudiantes presenciales. La actividad de evaluación 3 se evaluará planteando un ejercicio similar al descrito en la práctica de campo, pero mediante el análisis de microfacies en muestras de roca. La actividad de evaluación 4 se evaluará mediante el reconocimiento de taxones de una muestra levigada para realizar interpretaciones biocronológicas y paleoambientales.

## **4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos**

### **4.1. Presentación metodológica general**

**Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza dispongan realizarlas de forma telemática.**

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

La materia tiene una orientación de carácter aplicado, de modo que las actividades que se proponen se centran en la aplicación de los microfósiles en las reconstrucciones paleoambientales, paleoclimatológicas, paleoceanográficas y paleogeográficas, y en bioestratigrafía (datación de los sedimentos). Estos conocimientos y competencias son fundamentales para determinadas profesiones en el ámbito de la Geología. Por esta razón, los conocimientos adquiridos en las clases magistrales, que tendrán un carácter participativo, se complementan con la actividad práctica de laboratorio y campo, donde el estudiante deberá demostrar los métodos y análisis utilizados y el conocimiento de su aplicación.

## 4.2.Actividades de aprendizaje

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

1.**Clases magistrales participativas:** 25 horas presenciales. 2,5 créditos. En las clases magistrales se incidirá principalmente en el carácter práctico y aplicado de los principales grupos micropaleontológicos, y se tratará de resolver problemas y casos geológicos a través de la interpretación de datos micropaleontológicos, fomentando la participación de los estudiantes.

2.**Prácticas de laboratorio de visu y trabajo práctico individual:** 31 horas presenciales. 3,1 créditos. Estas sesiones de 2,5 horas permitirán el aprendizaje de las técnicas micropaleontológicas más usuales, el reconocimiento de los grupos micropaleontológicos de mayor interés por su aplicación a la solución de problemas bioestratigráficos y paleoambientales, y el estudio de una muestra levigada como trabajo práctico individual.

3.**Prácticas de campo:** Salida de campo de aproximadamente 4 horas presenciales. 0,4 créditos. En esta práctica de campo se pretende reconocer microfacies *in situ* para la interpretación paleoambiental de la serie estratigráfica.

4. **Prueba escrita**(realización del examen). 4 horas. Consistirá en un examen teórico y otro práctico, en los que se permitirá el uso de los apuntes y la bibliografía recomendada. Dado el carácter aplicado de esta materia, el objetivo es que las preguntas y ejercicios planteados en las pruebas escritas formen parte del proceso de aprendizaje, en este caso, de conocer cuál es la función de un micropaleontólogo.

Esta asignatura, por su número de créditos, requiere aproximadamente 86 horas de trabajo no presencial del alumno. Una parte de ellas se dedicarían principalmente al estudio de la muestra levigada y a la elaboración del informe escrito del trabajo práctico individual, ya que la preparación de los exámenes teóricos y prácticos requieren menos tiempo porque se permitirá utilizar los apuntes y la bibliografía recomendada. A lo largo del curso, tanto en clases prácticas como en teóricas, se va a usar bibliografía y recursos de internet en inglés.

**Nota final:** las actividades, docentes y de evaluación de la asignatura se realizarán de modo presencial, salvo que la situación sanitaria lo impida y/o las disposiciones emitidas por la universidad dispongan otro modo de llevarlas a cabo.

## 4.3.Programa

El PROGRAMA TEÓRICO de la materia se divide en las partes y temas siguientes:

### I. FUNDAMENTOS DE MICROPALEONTOLOGÍA:

1. Concepto, historia y métodos de la Micropaleontología.
2. Tafonomía y clasificación micropaleontológica.

### II. PRINCIPALES GRUPOS MICROPALEONTOLÓGICOS:

3. Foraminíferos (introducción biológica y organización de la concha).
4. Foraminíferos planctónicos (Globigerinina).
5. Microforaminíferos bentónicos de Lagenina y Rotaliina.
6. Macroforaminíferos bentónicos de Rotaliina y Miliolina.
7. Micro- y macroforaminíferos bentónicos de Fusulinina y Textulariina.
8. Radiolarios.
9. Tintínidos y nanofósiles calcáreos (cocolitofóridos).
10. Diatomeas y silicoflagelados
11. Dinoflagelados, acritarcos, quitinozoos, y algas calcáreas.
12. Briozoos y ostrácodos.
13. Otros microfósiles de protistas e invertebrados.
14. Conodontos y otros microfósiles de vertebrados.

### III. APLICACIONES DE LA MICROPALEONTOLOGÍA:

15. Paleoecología y reconstrucción paleoambiental con microfósiles.
16. Micropaleontología ambiental.
17. Paleoclimatología con microfósiles.
18. Paleoceanografía con microfósiles.
19. Paleobiogeografía con microfósiles.
20. Bioestratigrafía. Limitaciones y ventajas de los microfósiles.
21. Métodos de correlación estratigráfica con microfósiles.
22. Paleobiología evolutiva con microfósiles: evolución y extinción.
23. Reconstrucción de eventos paleobiológicos, paleoclimáticos y paleoceanográficos con microfósiles.

24. Origen e historia de la vida en el Precámbrico a través de los microfósiles. Astrobiología con microfósiles .
25. Análisis de microfacies: resolución de casos.
26. Resolución de problemas y casos prácticos con microfósiles.

2. PRACTICAS DE LABORATORIO DE VISU Y TRABAJO INDIVIDUAL: 31 horas presenciales. 3,1 créditos.

- Práctica 1. Microfósiles. Paleoecología, Tafonomía y Bioestratigrafía básicas.
- Práctica 2. Foraminíferos planctónicos. Paleoclimatología básica.
- Práctica 3. Lagenina y Rotaliina. Reconstrucción paleoambiental básica.
- Práctica 4. Miliolina, Fusulinina y Textulariina.
- Práctica 5. Análisis de microfacies.
- Práctica 6. Métodos de laboratorio. Entrega de la muestra levigada.
- Práctica 7. Microfósiles y nanofósiles de protistas (calcáreos, silíceos y orgánicos).
- Práctica 8. Ostrácodos, briozoos y otros microfósiles de invertebrados.
- Práctica 9. Conodontos y otros microfósiles de vertebrados.
- Práctica 10. Estudio de la muestra levigada.
- Práctica 11. Estudio de la muestra levigada.
- Práctica 12. Estudio de la muestra levigada.

SALIDA DE CAMPO a Arguis-Monrepós (Huesca).

#### **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

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

- Las clases teóricas se realizarán los lunes y martes de 12:00 a 13:00, a lo largo de todo el periodo lectivo.
- Las sesiones prácticas se realizarán todos los martes y miércoles del periodo lectivo. Las prácticas se organizarán en dos grupos: grupo I) martes de 15:30 a 18:00, grupo II) miércoles de 12 a 14:30. Prácticas de campo: Excursión a Arguis-Monrepós, Huesca según Calendario oficial de Campo del Departamento de Ciencias de la Tierra.
- El examen teórico será realizado en las convocatorias correspondientes: 1ª Convocatoria: Junio; 2ª Convocatoria: Septiembre.
- Inicio y fin de clases: según calendario académico establecido por la Facultad de Ciencias y que se publica en la página Web de la Facultad.
- Horarios de clases teóricas y prácticas: según horario establecido por la Facultad de Ciencias y que se publica en la página Web de la Facultad.
- Fechas de prácticas de campo: según calendario establecido por la Comisión de Garantía de Calidad del Grado en Geología y que se publica en la página Web del Departamento.
- Fechas de examen: según calendario establecido por la Facultad de Ciencias publicado en la página Web de la Facultad.
- Tutorías: Los horarios de tutoría se comunicarán por los profesores responsables al inicio de la asignatura.

##### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

[http://biblos.unizar.es/br/br\\_citas.php?codigo=26421&year=2020](http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=26421&year=2020)