



Grado en Geología 26421 - Micropaleontología

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 3, Semestre: 2, Créditos: 6.0

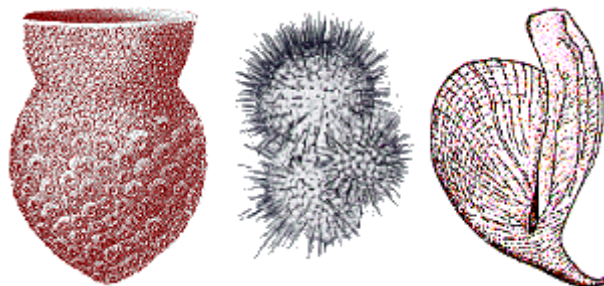
Información básica

Profesores

- **María Laia Alegret Badiola** laia@unizar.es
- **Eustoquio Molina Martínez** emolina@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Tener buenos conocimientos de Geología y Biología general, así como conocer los conceptos básicos de Paleontología, ya que la Micropaleontología se centrará en las particularidades de los microfósiles, en su taxonomía y en las aplicaciones en evolución, extinción, bioestratigrafía y paleoecología.



Actividades y fechas clave de la asignatura

Las clases teóricas comenzarán el primer día lectivo del curso según el calendario académico. Las clases prácticas comenzarán la segunda semana del curso.

Ambas finalizarán el último día lectivo del curso. La práctica de campo se realizará a finales de Mayo.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

1:

- 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 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 de microfósiles 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.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta materia pretende que el alumno comprenda y asimile las particularidades básicas de la Micropaleontología y las utilice como una herramienta fundamental a la hora de estudiar el registro fósil y de reconstruir los ecosistemas del pasado. Además, un objetivo fundamental de la misma es conocer la sistemática y ser capaz de determinar los grupos microfósiles más relevantes del registro fósil.

Los microfósiles como evidencias de las entidades biológicas del pasado, alojados generalmente en las rocas sedimentarias, son fundamentales para conocer la edad y el medio de depósito donde se han formado los sedimentos. Así, los microfósiles son una herramienta 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 de Micropaleontología tiene como objetivos aplicar los conceptos, teorías y modelos más importantes y generales de la Paleontología a los microfósiles, con la finalidad de que el alumno tenga una visión global del registro fósil y de la evolución de los ecosistemas lo largo de la historia geológica.

Se espera, por tanto, que el alumno conozca los principales medios y modos de fosilización en ambientes continentales y marinos, sea capaz de reconocer los principales grupos micropaleontológicos con especial interés geológico, comprenda las principales técnicas y métodos en la caracterización paleoecológica y biocronológica de los mismos, y las aplique en la reconstrucción paleoambiental, paleoclimática y paleobiogeográfica de los sucesivos registros geológicos que los contienen, incluido el registro holoceno.



Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La materia forma parte del Módulo "Fundamentos de Geología" dedicado a que el estudiante sea capaz de conocer y aplicar los conceptos, principios, modelos y teorías propios de la Geología. El módulo "Fundamentos de Geología" contiene materias de carácter básico, obligatorio y optativo relacionadas con aspectos básicos de la Geología. Además de la Micropaleontología, este módulo está compuesto por las siguientes materias paleontológicas: Paleontología básica y marina, Paleontología continental, Paleobiología de vertebrados y humana.

Aunque el 18 % de las materias geológicas son optativas y se imparten durante el 4º curso, hay que mencionar que el módulo se desarrolla principalmente durante el segundo cuatrimestre del 1er curso y en los cursos 2 y 3 del Grado. Las materias básicas y obligatorias de este módulo suponen el 48% de los ECTS que debe cursar el estudiante en el Grado. Representa pues la base necesaria para que el estudiante pueda cursar las materias del módulo de Geología Aplicada de forma satisfactoria.

El registro sedimentario marino y continental es una parte fundamental del registro geológico. Su correcta interpretación paleoambiental, paleoecológica y bioestratigráfica no se puede entender si un conocimiento de los microfósiles que lo contienen, los cuales dan una valiosa información aplicada para el geólogo.

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

- 1:** 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 paleobotánica, paleontología de vertebrados e invertebrados, biocronología y bioestratigrafía, paleoecología, paleobiogeografía, reconstrucción paleoambiental y paleoclimatología 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.

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

La capacidad de comprender y asimilar los principios fundamentales de la Micropaleontología 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 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. En los medios sedimentarios por sus características, variedad y discontinuidad espacial y temporal, se ha generado un registro microfósil que requiere de técnicas de muestreo y estudio específicas. Conocer cómo fueron los seres vivos que colonizaron los continentes, 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 y aplicar estos conocimientos en las reconstrucciones paleoambientales, paleoclimáticas, paleogeográficas y paleoceanográficas. Además, la rápida evolución y amplia distribución geográfica de muchos grupos de microfósiles, así como su abundante presencia en el registro estratigráfico, los hace muy adecuados para su utilización en la Biocronología y Bioestratigrafía.

No menos importante es el hecho de que las técnicas micropaleontológicas tienen aplicación en los estudios medioambientales, un geólogo con amplios conocimientos en micropaleontología podrá coordinarse con profesionales de biología (botánicos, zoólogos, microbiólogos, ecólogos,...) y compartir experiencias profesionales en este terreno. Sin embargo, la aplicación mayor que ha tenido la micropaleontología ha sido el control de sondeos, especialmente en la industria del petróleo, pero actualmente tiene también una gran aplicación en casi todos los estudios geológicos de formaciones sedimentarias.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1: 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. La valoración o calificación de las diferentes actividades de evaluación se realizará siguiendo los siguientes criterios y niveles 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 número 1. La calificación de esta prueba representará el 33,3% 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: asistencia y participación en las sesiones prácticas, y principalmente mediante el reconocimiento de los microfósiles con la ayuda de libros micropaleontológicos. Estos criterios de evaluación acreditarán el logro del resultado de aprendizaje número 2. La calificación de esta prueba representará el 33,3% de la calificación final. Es necesario tener superada esta actividad.

3. Valoración de la memoria del trabajo individual sobre el estudio de una muestra micropaleontológica. 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 número 3. Esta calificación representará el 33,4%. Es necesario tener superada esta actividad.

2:

Prueba global de evaluación

Estas pruebas afectan únicamente a aquellos estudiantes no presenciales 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. Los apartados 1 y 2 se evaluarán de la misma forma que para los estudiantes presenciales. El apartado 3 se evaluará con un examen de prácticas, consistente en la realización de algunos de los ejercicios que se desarrollan en el programa de prácticas.

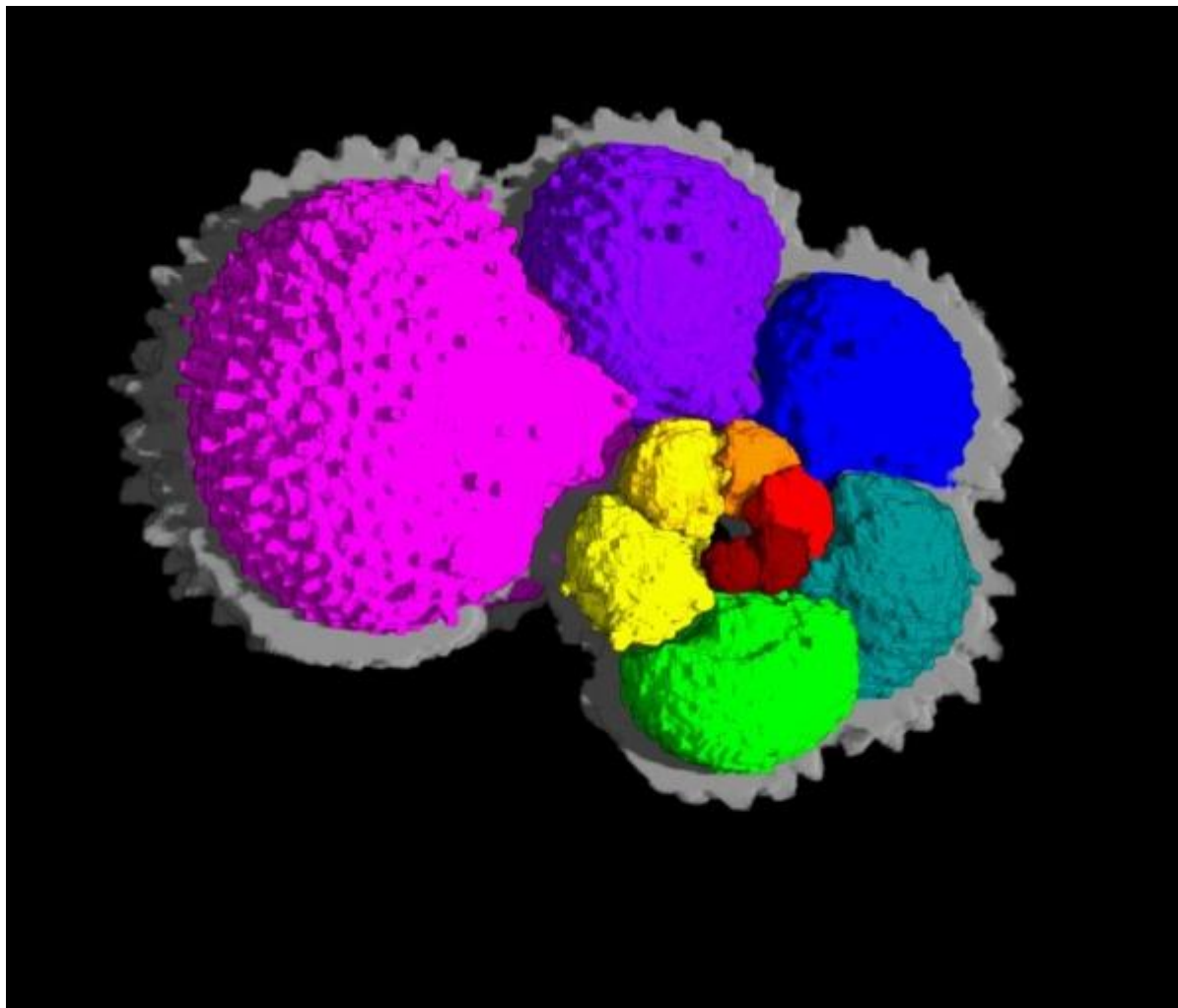
Actividades y recursos

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 Micropaleontología, basándose en los microfósiles y su aplicación en las reconstrucciones paleoecológicas (paleoambientales, paleoclimatológicas y paleogeográficas) y bioestratigráficas (datación relativa de los sedimentos).

Estos conocimientos y competencias son 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 y campo, donde el estudiante deberá demostrar los métodos y análisis utilizados y el conocimiento de su aplicación.



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:

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

El programa teórico de la materia se divide en las partes y temas siguientes:

Parte I: Fundamentos:

Tema 1. Micropaleontología. Concepto, historia y estado actual.

Tema 2. Metodología. Muestreos, técnicas de preparación y métodos de estudio.

Tema 3. Tafonomía. Particularidades de la fosilización de los microfósiles.

Tema 4. Los microfósiles y la clasificación biológica.

Parte II: Sistemática:

Tema 5. Foraminíferos: Biología, organización de la concha y clasificación.

Tema 6. Foraminíferos planctónicos. Globigerinina.

Tema 7. Foraminíferos bentónicos. Lagenina, Rotaliina,....

Tema 8. Foraminíferos bentónicos. Miliolina y Fusulinina.

Tema 9. Foraminíferos bentónicos. Allogromiina y Textulariina.

Tema 10. Radiolarios, tintínidos y bacterias

Tema 11. Cocolitofóridos y otros nanofósiles calcáreos.

Tema 12. Diatomeas y silicoflagelados

Tema 13. Dinoflagelados, acritarcos y quitinosos.

Tema 14. Polen y esporas.

Tema 15. Algas calcáreas.

Tema 16. Briozoos y ostrácodos.

Tema 17. Otros grupos de microfósiles y de afinidades inciertas.

Tema 18. Conodontos y otros microfósiles de vertebrados.

Parte III: Aplicaciones:

Tema 19. Paleoecología y reconstrucción paleoambiental con microfósiles.

Tema 20. Paleobiogeografía y paleogeografía global con microfósiles.

Tema 21. Bioestratigrafía. Limitaciones y ventajas de los microfósiles.

Tema 22. Métodos de correlación estratigráfica con microfósiles.

Tema 23. Evolución. Modalidades y causas de evolución y extinción con microfósiles.

Tema 24. Origen de la vida y la evolución de la microbiota. Microfacies.

2. Prácticas de laboratorio de visu y trabajo práctico individual: 31 horas presenciales. 3,1 créditos.

El programa práctico de la materia tendrá las siguientes sesiones:

Práctica 1. Tafonomía. Tipos y grupos de microfósiles. Técnica de lámina delgada.

Práctica 2. Organización de los foraminíferos. Técnica de levigado. Documental.

Práctica 3. Foraminíferos planctónicos (Globigerinina). Documental.

Práctica 4. Foraminíferos bentónicos (Textulariina y Lagenina, ...). Documental.

Práctica 5. Foraminíferos bentónicos (Rotaliina). Técnica de cortes orientados.

Práctica 6. Foraminíferos bentónicos (Miliolina y Fusulinina). Documental.

Práctica 7. Radiolarios, tintínidos y bacterias. Normas redacción trabajo.

Práctica 8. Nanofósiles calcáreos, silicios y orgánicos. Técnica de frotis.

Práctica 9. Polen y esporas, algas calcáreas y briozoos.

Práctica 10. Ostrácodos y otros microfósiles de invertebrados.

Práctica 11. Conodontos y otros microfósiles de vertebrados.

Práctica 12. Microfacies y repaso.

Estas sesiones de 2,5 horas permitirán el aprendizaje de las técnicas micropaleontológicas más usuales. Reconocimiento de los microfósiles de mayor interés por su aplicación a la solución de problemas bioestratigráficos, paleoecológicos y evolutivos. Estudio de una muestra levigada como trabajo práctico individual durante la segunda mitad de cada práctica. Este estudio consiste en separar cuantitativamente los distintos grupos, géneros y especies de microfósiles, determinando los nombres con la ayuda de la bibliografía disponible y deduciendo la edad relativa y el medio en que se depositó.

3 Prácticas de campo: excursión de aproximadamente 4 horas presenciales. 0,4 créditos.

Una jornada para conocer los yacimientos con microfósiles del Cretácico Superior y Terciario Inferior de Arguis-Monrepós, Huesca.

4 Prueba escrita (realización del examen). 2 horas (1 hora para examen de teoría y 1 hora para examen de prácticas).

5 Esta asignatura por su número de créditos requiere aproximadamente 90 horas de trabajo no presencial del alumno, las cuales podrían distribuirse, dependiendo de las capacidades intelectuales de cada alumno, de la siguiente forma: 70 horas para estudio de los temas teóricos y 20 horas para la parte práctica. Estas últimas se dedicarían principalmente a la elaboración del informe escrito del trabajo práctico individual, ya que la preparación del examen requiere menos tiempo porque en el examen práctico se permitirá utilizar toda la bibliografía recomendada.

2:

A lo largo del curso, tanto en clases prácticas como en teóricas, se va a usar bibliografía y recursos de internet en inglés. Además se proyectarán documentales micropaleontológicos en inglés, los cuales serán posteriormente analizados. Todas estas actividades se valoran con 0,5 créditos ECTS en inglés para los estudiantes.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

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.

- 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 del periodo lectivo. Las prácticas se organizarán en dos grupos: grupo I) de 15:30 a 18:00, grupo II) de 18:00 a 20:30. Prácticas de campo: Excursión a Arguis-Monrepós, Huesca a finales de mayo.



- El examen teórico será realizado en las convocatorias correspondientes: 1ª Convocatoria: Junio de 2011; 2ª Convocatoria: Septiembre de 2011.

Libros y páginas web recomendadas

DE RIVERO, F.C. y BERMÚDEZ, P.J. 1963. *Micropaleontología general*. Ed. Gea. 807 p.

CITA, M.B. 1964. *Micropaleontología*. Ed. La Goliardica. Milán. 458 p.

POKORNY, V. 1965. *Principles of Zoological Micropaleontology*. Ed. Pergamon. 2 vol.

HAQ, B.U. y BOERSMA, A. ed. 1978. *Introduction to marine micropaleontology*. Ed. Elsevier. 376 p. (Segunda edición en 1998)

BRASIER, M.D. 1980. *Microfossils* Ed. G. Allen y Unwin. 193 p.

TAPPAN, H. 1980. *The Paleobiology of plant protists*. Ed. Freeman. 1028 p.

BIGNOT, G. 1988. *Los microfósiles*. Ed. Paraninfo. 284 p.

LIPPS, J.H. ed. 1993. *Fossils Prokaryotes and Protists*. Ed. Blackwell. 342 p.

JENKINS, D.G. ed. 1993. *Applied Micropaleontology*. Ed. Kluwer Academic. 269 p.

MOGUILVSKY, A. y WHATLEY, R. eds. 1996. *Microfossils and Oceanic Environments*. University of Wales, Aberystwyth Press. 434 p.

WYNN JONES, R. 1996. *Micropaleontology in Petroleum Exploration*. Clarendon Press. Oxford. 432 p.

MOLINA, E. 1998. *Micropaleontología*. Capítulo X del Tratado de Paleontología de B.Meléndez, tomo I, CSIC. p. 295-327.

MARTIN, R.E. 2000. *Environmental Micropaleontology*. Ed. Kluwer Academic / Plenum Publishers. 481 p.

MOLINA, E., ed. 2002. *Micropaleontología*. Pressas Universitarias de Zaragoza, Colección Textos Docentes, nº 93, 634 p. (Segunda edición, 2004, 704 p.)

ARMSTRONG, H.A. y BRASIER M.D. 2005. *Microfossils*. Blackwell Publishing. 296 p.

Páginas Web:

Equipo de Micropaleontología, Universidad de Zaragoza: http://micropal.unizar.es/index_es.php

Centro de Micropaleontología Dr. P.J. Bermúdez:

<http://www.pdvsa.com/lexico//centro/micropaleontologia.htm>

The Grzybowski Foundation (Micropaleontology):

<http://www.es.ucl.ac.uk/Grzybowski/>

The Micropaleontological Society:

http://www.nhm.ac.uk/hosted_sites/tms/

Algunos libros y muchos artículos de tipo micropaleontológico en formato digital, convenientes para el estudio de los aspectos teóricos y para los trabajos prácticos, tanto de visu como trabajo práctico individual, serán suministrados por los profesores a los alumnos.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Applied micropalaeontology / edited by David Graham Jenkins Dordrecht [etc.] : Kluwer Academic, cop. 1993
- Armstrong, H.A.. Microfossils. Blackwell Publishing / Armstrong, H.A. y Brasier M.D. Blackwell Publishing (2005)
- Bignot, Gérard. Los microfósiles : los diferentes grupos : aplicaciones paleobiológicas y geológicas / Gerard Bignot Madrid : Paraninfo, 1988
- Brasier, M.D.. Microfossils / M.D. Brasier . - 1st published London [etc.] : George Allen & Unwin, 1980
- Cita, Maria Bianca. Micropaleontologia / Maria Bianca Cita . - 3a. ed. completamente rifatta Milano : Cisalpino-Goliardica, cop. 1983
- Environmental micropaleontology : the application of microfossils to environmental geology / edited by Ronald E. Martin Dordrecht [etc.] : Kluwer Academic Publishers, 2000
- Introduction to marine micropaleontology / edited by Bilal U. Haq, Anne Boersma ; contributors, W. A. Berggren ... [et al.] . - 1st ed., reimp. New York [etc.] : Elsevier, cop. 1998
- Jones, R.W.. Micropalaeontology in Petroleum Exploration Clarendon Press (1996)
- Lipps, J.H. (ed.). Fossils Prokaryotes and Protists Blackwell (1993)
- Micropaleontología / Eustoquio Molina (editor) . - 2a ed. Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza , D. L. 2004
- Moguevsky, Alicia. Microfossils and Oceanic Environments / Alicia Moguevsky and Robin Whatley University of Wales Aberystwyth (1996)
- Molina, E. 1998. Micropaleontología. Capítulo X. En: 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
- Pokorny, Vladimir. Principles of zoological micropalaeontology / Vladimir Pokorny ; translated by K.A. Allen ; edited by John W. Neale Oxford : Pergamon Press, 1963-1965
- Rivero Palacio, Frances Charlton de. Micropaleontología general / por Frances Charlton de Rivero Palacio y Pedro Joaquín Bermúdez [Caracas?] : Universidad Central de Venezuela, 1963 |e(Barcelona :|fGráficas Condal)
- Tappan, Helen Niña. The paleobiology of plant protists / Helen Tappan San Francisco : W. H. Freeman, cop. 1980