

## **Máster en Iniciación a la Investigación en Geología** **60324 - Herramientas en sistemática paleontológica**

**Guía docente para el curso 2010 - 2011**

**Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 3.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Ignacio Arenillas Sierra** [ias@unizar.es](mailto:ias@unizar.es)

- **José Antonio Arz Sola** [josearz@unizar.es](mailto:josearz@unizar.es)

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

Es recomendable que los alumnos tengan conocimientos previos sobre los grupos paleontológicos y las particularidades de su estudio, y hayan cursado durante su licenciatura/grado asignaturas que incluyan una base de paleontología sistemática. Se recomienda al alumno abordar la asignatura con un plan de trabajo continuado, revisando los conocimientos y realizando los trabajos propuestos a diario o con la mayor constancia posible. Se recomienda también hacer uso de las distintas vías de tutoría académica (personal, en las horas indicadas, o bien mediante correo electrónico) para resolver las dudas durante el desarrollo de la asignatura.

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

##### Información específica

Fecha de inicio de la asignatura: 28/10/2010

Fecha de finalización de la asignatura: 20/01/211

Fecha de entrega del trabajo individual de aplicación de la metodología cladística: 17 de Enero de 2011

Fecha de exposición y defensa del trabajo individual de aplicación de la metodología cladística: 20 de Enero de 2011

Los horarios de esta asignatura pueden consultarse en <http://wzar.unizar.es/acad/posgeol/contenido/master.html>

##### 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:**

Explica y relaciona de manera clara los conceptos, modelos y teorías fundamentales de la Sistemática Biológica aplicados al estudio de taxones fósiles.

**2:**

Es capaz de reconocer, describir y analizar la morfología preservada en los fósiles.

**3:**

Aplica con soltura diversas técnicas estadísticas avanzadas para caracterizar morfométricamente los taxones.

**4:**

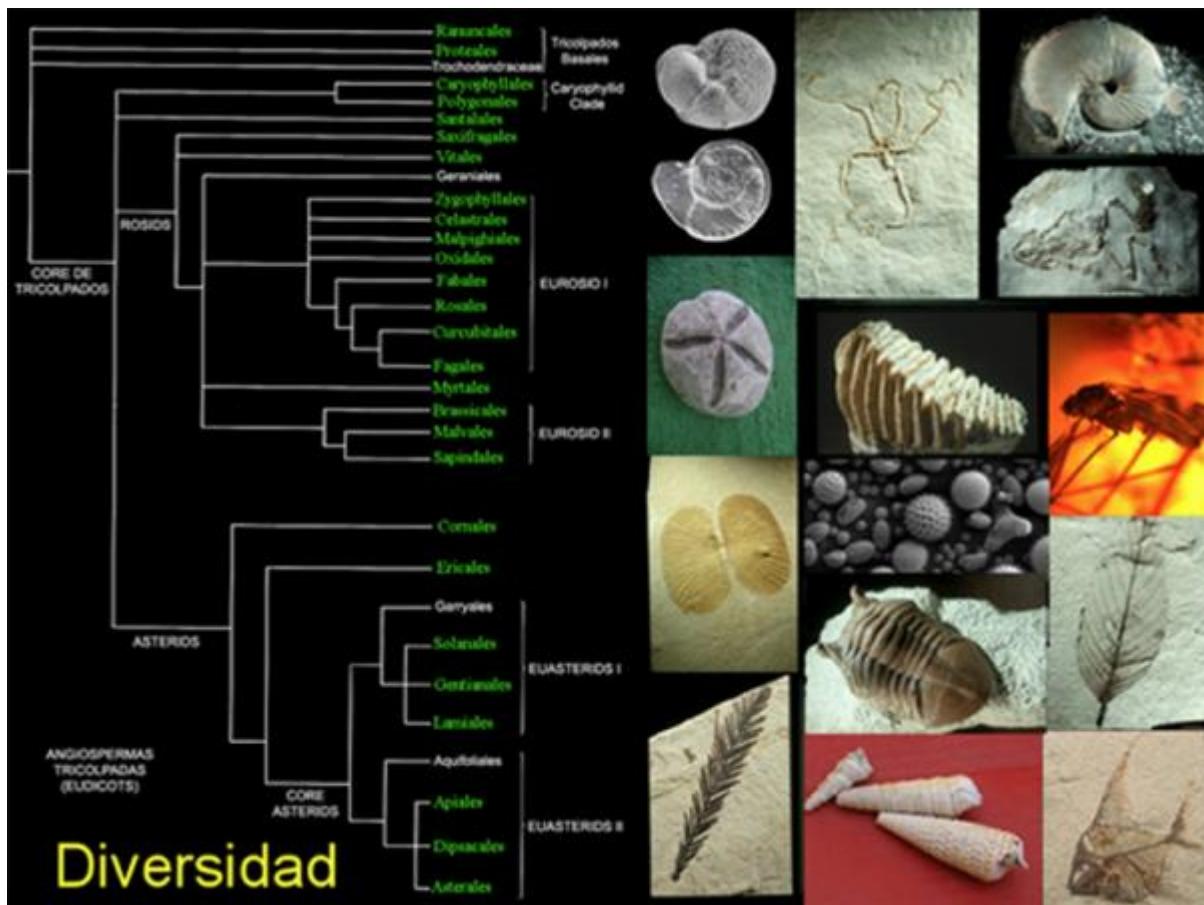
Es capaz de analizar y sintetizar información sobre temas relacionados con la sistemática de un grupo taxonómico, y de aplicar correctamente los conceptos y técnicas de la metodología cladística en la inferencia de las relaciones de parentesco entre los taxones de ese grupo.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura de *“Herramientas en sistemática paleontológica”* proporcionará al alumno los conceptos, teorías y modelos más importantes y generales de la Sistemática Biológica aplicados al estudio de los taxones fósiles. Además, le familiarizará en el manejo de diversas técnicas estadísticas y de inferencia filogenética.

Esta asignatura es recomendable para cualquier alumno que quiera ahondar en el uso y aplicabilidad de técnicas estadísticas avanzadas. Los conocimientos de la metodología cladística tienen igualmente aplicabilidad en otros campos de conocimiento que requieran inferir relaciones de parentesco o divergencia entre entidades. Por tener temáticas afines a esta asignatura, puede ser interesante para el estudiante cursar otras asignaturas como Biocronología, Paleobiogeografía, Reconstrucción paleoambiental, Eventos de evolución y extinción o Metodología y técnicas de campo y laboratorio en investigación Paleontológica.



## 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 materia pretende familiarizar al estudiante con los problemas habituales en el estudio sistemático y filogenético de los taxones fósiles, así como con el uso de técnicas estadísticas avanzadas para caracterizar los taxones. Así mismo se pretende introducir al alumno en los conceptos y técnicas de la metodología cladística de inferencia de las relaciones de parentesco entre taxones. Se espera por tanto que el alumno comprenda y asimile los principios y métodos de la Sistemática Biológica y los utilice a la hora de estudiar el registro fósil.

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

La materia forma parte del Máster de “*Iniciación a la Investigación en Geología*” dedicado a que el estudiante sea capaz de no sólo de aplicar los conceptos, principios, modelos y teorías propios de la Geología, sino de iniciar la generación de nuevo conocimiento en alguna de las disciplinas geológicas. La correcta identificación y clasificación de los taxones fósiles es básico en cualquier investigación o aplicación de la paleontología. Por ello esta materia está estrechamente relacionadas con otras asignaturas del Máster: “*Biocronología*”, “*Paleobiogeografía*”, “*Reconstrucción paleoambiental*”, “*Eventos de evolución y extinción*”, “*Metodología y técnicas de campo y laboratorio en investigación paleontológica*” que en conjunto representan la base necesaria para que el estudiante pueda iniciar la investigación en Paleontología de forma satisfactoria.

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

**1:**

Comprender y aplicar conceptos, principios y métodos básicos de la Paleontología sistemática.

- 2:** Recoger, procesar y analizar datos morfológicos y biométricos utilizando las técnicas estadísticas adecuadas.
- 3:** Identificar, clasificar y describir taxones fósiles.
- 4:** Inferir las relaciones filogenéticas entre los taxones.

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

Identificar, clasificar y relacionar los taxones fósiles con sus parientes actuales más próximos es básico para conocer qué seres vivos colonizaron la Tierra. Por tanto, la realización de esta asignatura, y la adquisición de las competencias involucradas, ayudarán a dotar al alumno de herramientas que le permitan desenvolverse con soltura a la hora de estudiar los fósiles bajo cualquier línea de investigación paleontológica. También permitirá al alumno desarrollar su capacidad crítica y de análisis, ayudándole a 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 de la resolución de ejercicios o casos prácticos simples por parte de los estudiantes. Esta evaluación continuada supondrá el 50% de la calificación final del estudiante en la asignatura.
- 2:** Entrega de un trabajo individual de aplicación de la metodología cladística. Dicho trabajo se presentará obligatoriamente en forma de informe escrito, y deberá elaborarse siguiendo las pautas y el formato de presentación que se marcará en el programa de la asignatura a comienzo de curso. La valoración obtenida supondrá un 50% de la calificación final del estudiante en la asignatura.
- 3:** Cada una de las actividades evaluadas se calificará de 0 a 10, entendiéndose superado con una calificación igual o superior a 5 puntos. No obstante, se considerará la calificación global, obtenida aplicando las proporciones indicadas, como indicador de la consecución en conjunto de los resultados de aprendizaje previstos para esta asignatura.

---

## **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 carácter aplicado principalmente a la investigación en Paleontología. Por esta razón, las clases magistrales de carácter participativo se complementan con actividades de prácticas, donde el estudiante deberá demostrar que sabe aplicar los métodos y análisis expuestos.

Dado el desarrollo teórico-práctico de los contenidos y su estrecha interrelación, se recomienda al alumno abordar la

asignatura con un plan de trabajo continuado, revisando los conocimientos y realizando los trabajos propuestos a diario o con la mayor constancia posible. Se recomienda asimismo hacer uso de las distintas vías de tutoría académica: tutorías convencionales, tutorías más específicas relacionadas con el trabajo práctico e incluso se ofrecerá la posibilidad de llevar a cabo tutorías telemáticas.

Como apoyo se colgará en la Web material básico de consulta como son: la Guía docente de la asignatura, los resúmenes de los temas expuestos en las sesiones teóricas, los guiones de las prácticas y material complementario diverso. Las direcciones donde aparecerá este material son:

TEMAS 1, 2, 3, y 8: [http://wzar.unizar.es/perso/arz/index.php?seccion=docencia\\_m](http://wzar.unizar.es/perso/arz/index.php?seccion=docencia_m)

TEMAS 4, 5, 6 y 7: <http://wzar.unizar.es/perso/iarenillas/index.php?seccion=apuntesHPS>

## **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:**

**Clases magistrales participativas: 15 horas presenciales.**

El programa teórico de la materia se divide en 8 temas:

1. La clasificación biológica;
2. Microtaxonomía;
3. Macrotaxonomía;
4. Estadística básica;
5. Estadística multivariante;
6. Técnicas de análisis sistemático;
7. El método cladístico;
8. Perspectivas actuales de la Sistemática Biológica.

**2:**

**Resolución de problemas y casos prácticos: 20 horas presenciales.** Se desarrollarán ejercicios y casos prácticos sencillos en cada uno de los temas metodológicos propuestos en la materia.

**3:**

Realización de un **trabajo práctico tipo-seminario**: 40 horas.

## **Planificación y calendario**

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

**3 créditos ECTS:**

15 h. de clase magistral (Actividad 1)

20 h. de prácticas de gabinete (Actividad 2)

40 horas de trabajo práctico tipo-seminario (Actividad 3)

El horario previsto será:

Jueves de 16.30 a 20.00

Lugar de impartición:

*Laboratorio 13 de Paleontología (Planta 1 del Edificio C).*

Presentación de trabajos:

La entrega del trabajo individual de aplicación de la metodología cladística será el 17 de enero

La exposición y defensa del trabajo individual de aplicación de la metodología cladística será el 20 de enero.

## Recursos

### Bibliografía

- Aguirre, E. (Ed.) (1989): *Nuevas tendencias: Paleontología*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 10: 433 p.
- Briggs, D. E. G. & Crowther, P. R. (Eds.) (1990): *Palaeobiology. A synthesis*. Blackwell Sci. Publ., Oxford, 583 p.
- Darlu, P. & Tassy, P. (1993) Reconstruction phylogénétique: concepts et méthodes. Masson, 245 p.
- Davis, J. C. 1986. Statistics and data analysis in geology. John Wiley & Sons.
- Donogue P.C.J. & Smith, M.P. (2003). Telling the Evolutionary Time. Taylor & Francis. Systematic Association, 66. 288 p.
- Felsenstein, J. 2004. Inferring phylogenies. Sinauer Associates, Inc. 664 p.
- Hammer, O. & Harper. 2006. Paleontological Data Analysis. Blackwell Publishing, 351 p.
- Harper, D.A.T. 1999. Numerical Paleobiology. John Wiley & Sons.
- Kitching I.J., Forey P.L., Humphries, C.J. & Willians D.M. Cladistics. 1998. The theory and practice of parsimony analysis. Oxford University Press, Systematic Association, 11. 228 p.
- Levinton, J.S. *Genetics, Paleontology, Macroevolution*. 2nd ed. Cambridge Univ. Press, 634 p.
- López Martínez, N. & Truyols Santonja, J. 1994. *Paleontología. Conceptos y métodos*. Ed. Síntesis, 334 p.
- Meléndez, B. (ed.) 1999. *Tratado de Paleontología*. CSIC, Madrid: 457 p.
- Molina, E., ed. 2002. *Micropaleontología*. Prensas Universitarias de Zaragoza, Colección Textos Docentes, nº 93, 634 p.
- Reyment, R.A. 1991. Multidimensional Paleobiology. Pergamon Press.
- Rohlf, F.J. 1992. NTSYS-pc Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Version 1.70. Exeter Software, LTD., New York.
- Skelton, P. & Smith, A. 2002. Cladistics a Practical Primer on CD-ROM. Cambridge University Press. 80 p.
- Vrba. E.S. & Eldredge, N. (eds.) 2005. Macroecology. Diversity, disparity, contingency. *Paleobiology* 31(2), suppl., 1-210.

### Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Cladistics : the theory and practice of parsimony analysis / Ian J. Kitching ... [et al.]. . - 2nd ed Oxford ; |aNew York : Oxford University Press, 1998
- Darlu, P.. Reconstruction phylogénétique: concepts et méthodes. Masson, 1993
- Davis, John C.. Statistics and data analysis in geology / John C. Davis . - 3th ed. New York [etc] : Wiley, 2002
- Donogue, P.C.J.. Telling the Evolutionary Time. Taylor & Francis, 2003
- Felsenstein, Joseph.. Inferring phylogenies / Joseph Felsenstein. Sunderland, Mass. : Sinauer Associates, 2004.
- Hammer, Oyvind. Paleontological data analysis / Hammer à Oyvind and David A.T. Harper Malden, Massachusetts : Blackwell Publishing, 2006
- Levinton, J.S.. Paleontology. Macroevolution. 2nd. Cambridge University Press
- López Martínez, Nieves. Paleontología : conceptos y métodos / Nieves López Martínez, Jaime Truyols Santonja Madrid : Síntesis, D.L. 1994
- 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
- Micropaleontología / Eustoquio Molina (editor) . - 2a ed. Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza , D. L. 2004
- Numerical palaeobiology : computer-based modelling and analysis of fossils and their distributions / edited by David A. T. Harper Chichester [etc.] : John Wiley & Sons, 2000
- Palaeobiology : a synthesis / edited by Derek E.G. Briggs and Peter R.Crowther . - 1st published Oxford [etc.] : Blackwell Scientific Publications, 1990

- Paleontología / Emiliano Aguirre coordinador Madrid : Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1989
- Reyment, R.A.. Multidimensional Paleobiology.. Pergamon Press, 1991
- Rohlf, F.J.. NTSYS-pc Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Versión 1.70. Exeter Software, 1992
- Skelton, Peter. Cladistics : a practical primer on CD-ROM / by Peter Skelton and Andrew Smith ; accompanying booklet by Neale Monks Cambridge : Cambridge University Press , 2002
- Vrba, E.S.. Macroecology. Diversity, disparity, contingency. En : Paleobiology : a quarterly journal of the Paleontological Society. 2005, V.31 (2) suppl, p.1-210 . [Ithaca (Estados Unidos)] : Paleontological Society, 1975- [Publicación periódica]