

PALEOBIOLOGÍA

CLAVE:
CUARTO SEMESTRE
CREDITOS: 10

MODALIDAD: Asignatura Fundamental
AREA: Biología Evolutiva y Comparada
REQUISITOS: Ciencias de la Tierra

HORAS POR CLASE TEORICAS: 1 TEORICO-PRACTICAS: 1
HORAS POR SEMANA TEORICAS: 4 TEORICO-PRACTICAS: 2
HORAS POR SEMESTRE TEORICAS: 64 TEORICO-PRACTICAS: 32

Objetivos:

1. Aplicar métodos de análisis del registro fósil desde el punto de vista biológico; utilizar estos métodos y sus resultados en la resolución de problemas científicos y en el manejo y explotación de recursos naturales.
2. Que el alumno conozca los cambios que se han dado durante la historia de la vida en cuanto a la evolución de las comunidades orgánicas, su relación con los cambios ambientales y geográficos y los diferentes patrones estructurales, fisiológicos, anatómicos, reproductivos o evolutivos que ha experimentado la vida sobre la Tierra.

Metodología de la enseñanza:

Curso Teórico-Práctico.

El curso consiste en la exposición teórica y práctica de una serie de ejemplos que permitan al estudiante comprender de manera integral la historia de la vida sobre la Tierra, la metodología del trabajo paleontológico, y la forma en que la paleobiología es útil en la resolución de diversos problemas científicos al aplicar los conocimientos que ella genera como ciencia en los diversos campos de la actividad humana. Como materia formativa, el estudiante adquirirá conciencia de que existe información valiosa en el registro fósil, cuyo aporte a otras disciplinas dependerá de la medida en que se incorpore a ellas, procurando una visión dinámica de los diversos conceptos biológicos.

Evaluación del curso:

- Exámenes Teórico-prácticos
- Prácticas y ejercicios en el laboratorio
- Práctica de campo
- Participación en Clase (discusión, seminarios, etc.)
- Examen Departamental

Para la evaluación del curso de Paleobiología el Profesor y Ayudante de Profesor responsables

del grupo establecerán los porcentajes que cada uno de los puntos anteriores representará en la calificación final. Al inicio del semestre, se organizarán una serie de conferencias destinadas a todos los grupos de la materia y que tengan como finalidad profundizar en temas particulares que enriquezcan el curso. La asistencia a estas conferencias será obligatoria y deberá constituir parte de la evaluación del curso. El examen departamental tendrá un valor mínimo del 10% en la evaluación final del estudiante, y se establecerá también como un mecanismo de evaluación de los profesores.

Temario:

I. INTRODUCCIÓN.

6 h.

Que el alumno comprenda el campo de estudio de la paleontología; sus características como ciencia integrativa del conocimiento biológico y geológico; su desarrollo histórico; sus aplicaciones, sus limitaciones y su importancia en la generación de conocimientos sobre la historia de la vida en la Tierra.

I.1. Conceptos básicos: La paleontología, la paleobiología, y ¿Qué es un fósil?

I.2. Desarrollo histórico de la paleontología y su importancia en México.

I.3. Importancia, usos, aplicaciones y limitaciones del registro fósil.

I.4. Relación de la paleontología con otras ciencias: Geología, Biología, Física, Química etc.

I.5. Ramas de la paleontología: Paleozoología, Paleobotánica, Paleoecología, Paleobiología, Micropaleontología etc.

I.6. Bases de la investigación paleobiológica: actualismo biológico y geológico, correlación orgánica y morfología funcional etc.

II. TAFONOMÍA Y PALEOBIOLOGÍA.

14 h.

Que el alumno comprenda los diferentes procesos geológicos y biológicos involucrados en la formación de un yacimiento fosilífero; la manera en que se interpreta la información proveniente de los fósiles y el valor de los datos paleoambientales. Que el alumno sea capaz de reconocer en muestras de mano, los diferentes procesos mediante los que se conservan los fósiles y la información que brinda el análisis cuidadoso de los procesos de fosilización respecto a las características fisicoquímicas del lugar donde se fosilizaron los restos. Comprender los métodos que se emplean para analizar las evidencias fósiles respecto a la interpretación de datos sobre aspectos paleobiológicos.

II.1. Tafonomía: historia de un yacimiento fosilífero. Autoctonía y aloctonía de los conjuntos fosilíferos. Tipos de asociaciones fósiles.

II. 2. Procesos de fosilización y ambientes sedimentarios propicios para los mismos. Facies sedimentarias y biofacies.

II.3. Los fósiles como indicadores paleoambientales:

II.3.1. Los corales mesozoicos.*

II.3.2. Las Ginkoales del mesozoico.*

II.4. La paleobiología y las evidencias fósiles para establecer:

- II.4.1. Formas de vida y relaciones intra e interespecíficas en una asociación fósil
- II.4.2. Tipos de reproducción
- II.4.3. Desarrollo ontogenético (trilobites,* dinosaurios*)
- II.4.4. Adaptaciones: el enrollamiento de la concha de los rudistas.*
- II.4.5. Desplazamiento: Archaeopteryx, ¿vuelo, salto o planeo?*
- II.4.6. Coevolución: la polinización.*
- II.4.7. Homeotermia en reptiles mesozoicos, un ejemplo seleccionado.*

III. LA VIDA SOBRE LA TIERRA A TRAVÉS DEL TIEMPO.

16 h.

El alumno será capaz de reconocer los eventos más importantes de la vida sobre la Tierra ocurridos en cada periodo geológico y sobre todo y las consecuencias biológicas de tales eventos.

El alumno comprenderá la continuidad y diversidad de la vida a través del tiempo, así como las similitudes y las marcadas diferencias que debieron existir biológicamente entre los organismos actuales y los que vivieron en el pasado.

III.1. Geocronometría. La tabla geocronológica.

III.2. Bioestratigrafía: aplicaciones e importancia.

III.2.1. Los fósiles índice.

III.3. Eventos sobresalientes en la historia de la vida.

III.3.1 Precámbrico

- Registro fósil de las primeras evidencias de vida.
- Evidencias de la biología de procariontes, eucariontes, organismos coloniales y metazoarios a través de sus fósiles:

III.3.1.1. Tipos de metabolismo*

III.3.1.2. La fotosíntesis*

III.3.1.3. Reproducción*

III.3.2. Paleozoico

- Radiación y evolución temprana de los metazoarios.
- Colonización del medio terrestre y radiación de los seres vivos a diferentes hábitats continentales:

III.3.2.1. Evidencias fósiles sobre el surgimiento de raíces, tallos y hojas*; ejemplos seleccionados (consecuencias biológicas de estos eventos).

III.3.2.2. El huevo amnioto*

III.3.2.3. La semilla*

- Extinciones Paleozoicas.*

III.3.3. Mesozoico

- La vida en el mar, por ejemplo: diversificación y radiación de amonoides, rudistas, reptiles marinos.*
- La vida en Tierra firme: Los dinosaurios: surgimiento, radiación y adaptación.*
- La evolución de los mamíferos y sus adaptaciones.*
- Las cicadales: radiación y adaptación.*

- La flor: surgimiento e importancia reproductiva*
- Las aves: origen y evolución (el vuelo y otras adaptaciones).*
- Extinciones mesozoicas.*

III.3.4. Cenozoico

- La vida en el mar, por ejemplo: Radiación de los mamíferos y la colonización de ambientes acuáticos: Cetáceos.*
- Las nuevas faunas marinas
- La vida en Tierra firme: Los homínidos*
- Origen y evolución del hombre: su impacto en el ambiente.*
- Extinciones del Cenozoico.*

IV. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN EN EL CAMPO.1

2 h.

Aplicar la metodología de investigación de campo del paleontólogo respecto a la selección de una zona de investigación, colecta y conservación de fósiles, obtención de datos etcétera. Todo ello a través del trabajo de campo que se realiza durante una excursión paleontológica.

IV.1. Selección de una zona de investigación.

IV.2. Materiales y útiles para el trabajo de campo.

IV.3. Técnicas de colecta y conservación de fósiles.

IV.4. Datos de campo necesarios para una investigación con enfoque paleobiológico:

IV.4.1. Posición de los fósiles en los estratos

IV.4.2. Abundancia relativa de las especies representadas

IV.4.3. Proceso (s) de fosilización

IV.4.4. Grado de conservación

IV.4.5. Tipos de roturas o de fragmentación

IV.4.6. Marcas de depredación o alimentación.

IV.5. Transporte y almacenaje de ejemplares.

IV.6. Limpieza de material en el laboratorio.

IV.7. Estudios de gabinete.

IV.8. El destino del material paleontológico:

IV.8.1. Formación de colecciones: didácticas y de investigación.

IV.8.2. Intercambio con instituciones como museos y universidades.

IV.8.3. Exposiciones

IV.8.4. Donaciones.

V. PALEOBIOGEOGRAFÍA.

8 h.

Comprender los factores históricos que han determinado la distribución de los seres vivos a través del tiempo.

V.1. Deriva continental y registro fósil.

V.2. Cambios en los patrones de distribución de los seres vivos.

V.3. Papel del registro fósil en las escuelas biogeográficas.

V.4. Ejemplos seleccionados que ilustran la biogeografía del pasado, como serían:

V.4.1. Paleofitogeografía del Pérmico.*

V.4.2. Paleozoogeografía del Tethys.*

VI. PALEONTOLOGÍA, TAXONOMÍA Y FILOGENIA.

8 h.

Aplicar los métodos de clasificación de los fósiles y comparar los distintos métodos de clasificación biológica.

Establecer la utilidad del registro fósil en ambos tipos de clasificación.

Analizar las características del registro fósil que se emplean como prueba de diferentes mecanismos o procesos evolutivos.

VI.1. El concepto de especie en organismos fósiles.

VI.2. El registro fósil y las escuelas de clasificación biológica.

VI.3. Interpretación del registro fósil y evolución:

VI.3.1. Anagénesis y cladogénesis

VI.3.2. Relaciones filogenéticas

VI.3.3. Adaptaciones mayores

VI.3.4. Tasa, tendencias y patrones evolutivos

VI.4. Los sesgos del registro fósil y las teorías de la evolución:

VI.4.1. Características del registro fósil relacionadas con diferentes aspectos de la evolución orgánica.

VI.4.2. Gradualismo vs Puntualismo.

* Los ejemplos de temas así señalados podrán ser cambiados por otros que cumplan las funciones didácticas que marca el programa. Los sugeridos, son aquellos en los que se cuenta con mayor información y los más sobresalientes.

Bibliografía básica:

Allen, D. & Briggs, D. (eds.) 1990. **Evolution and the fossil record**. Smithsonian Institution Press, 256 p.

Briggs, D. & Crowther 1990. **Paleobiology: A synthesis**. Blackwell Sci. Publ. 600 p.

Clarkson, E. 1993. **Invertebrate paleontology and evolution**. Chapman and Hall, London, 3rd. edition.

Cowen, R. 1990. **History of life**. Blackwell Sci. Publ.

Dodd, J.R. & R. Stanton 1990. **Paleoecology: Concepts and applications**. Wiley & Sons, 2nd. ed., 502 p.

- Eicher, D. 1973. **El tiempo geológico**. Colección Fundamentos de las ciencias de la Tierra. Omega, 149 p.
- Goldring, R. 1991. **Fossils in the field: Information potential and analysis**. Longman Sci. and Technical, 218 p.
- Hallam, A. 1994. **An outline of phanerozoic biogeography**. Oxford biogeography series No. 10. Oxford Univ. Press.
- Jones, S., Martin, R. & Pilbeam, D.(eds.) 1992. **The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution**. Cambridge University Press, 506 p.
- McKinney, F. 1991. **Exercises in invertebrate paleontology**. Blackwell Sci. Publ., 272 p.
- Newton, C. & Laporte, L. 1989. **Ancient environments**. Prentice-Hall, Foundations of Earth Sciences Series, 178 p.
- Prothero, D. 1990. **Interpreting the stratigraphic record**. W.H. Freeman & Co., 410 p.
- Raup, D. & S. Stanley, S. 1979. **Principios de Paleontología**. Ed. Ariel, México, 456 p.
- Seyfert, C. & Sirkin, L. 1979. **Earth history and plate tectonics**. Harper & Row Publ., p. 28-49.
- Shipman, P. 1981. **Life history of a fossil. An introduction to taphonomy and paleoecology**. Harvard University press, 222 p.
- Stanley, S. 1993. **Exploring earth and life through time**. Freeman, New York.
- Stewart, W. & G. Rothwell 1993. **Paleobotany and evolution of plants**. Cambridge Univ. Press, New York.

Bibliografía complementaria:

- Aubouin, J. & B. Brousse 1981. **Tratado de geología. Tomo II (Paleontología y Estratigrafía)**. Ed. Omega.
- Anónimo 1976. **Historia de la paleontología en México**. Enciclopedia de México, Tomo 5: 334-351.
- Barry and Spicer 1987. **The evolution and paleobiology of land plants**.
- Behrensmeyer, A. 1992. **Terrestrial ecosystems through time: Evolutionary paleoecology of terrestrial plants and animals**. Univ. Chicago Press.
- Behrensmeyer, A., & S. Kidwell 1985. **Taphonomy's contribution to paleobiology**. *Paleobiology* 11 (1): 105-119.
- Blatt, H. 1991. **Principles of stratigraphic analysis**. Blackwell Scientific Publications.
- Beck, Ch. (ed.) 1988. **Origin and evolution of gymnosperms**. Columbia univ. Press, New York.
- Bengtson, S. (ed.) 1994. **Early life on Earth**. Nobel symposium No. 84. Columbia Univ. Press, New York.
- Broadhead, Th. (ed.) 1988. **Molecular evolution and the fossil record**. Short courses in paleontology No. 1. Publication of the Paleontological Society, 167 p.
- Cracraft, J. & Eldredge, N.(eds.) 1979. **Phylogenetic analysis and paleontology**. Columbia Univ. Press, 233 p.
- Donoghue, M. et al. 1989. **The importance of fossils in phylogeny reconstruction**. *Ann. Rev.*

Ecol. Syst. 20: 431-460.

Donovan, S. 1989. **Mass extinctions: processes and evidence**. Columbia Univ. Press, 266 p.

Gingerich, Ph. 1985. **Species in the fossil record: concepts, trends and transitions**. Paleobiology 11(1): 27-41.

Gould, S. 1980. **George Simpson: Paleontology and the modern synthesis**. p. 153-172. En: Mayr, E. & W. Provine (eds.) *The evolutionary synthesis perspectives on the unification of Biology*. Harvard Univ. Press.

Imbrie, J. 1957. **The species problem with fossil animals**. Amer. Assoc. Adv. Sci. Publ. 50: 125-153.

Corrales, I. et al. 1989. **Estratigrafía**. Ed. Rueda, España, 710 p.

Casanova, R. & R. Ratkevich 1981. **An illustrated guide to fossil collecting**. Naturgraph Publication, 240 p.

Converse, H. 1984. **Handbook of Paleontology. Preparation Techniques**. Florida State Museum, University of Florida, 124 p.

Edwards, W. 1976. **The early history of paleontology**. British Museum (Natural History), London, 59 p.

Fenster, E., M. Hecht & U. Sorhannus 1992. **Problems in the measurement of morphological rates of change**. Ann. Zool. Fennici 28: 165-174.

Fox, R. 1986. **Species in paleontology**. Geosciences, Canada, 13(2): 73-84.

Flessa, K. 1980. **Biological effects of plate tectonics and continental drift**. BioScience 30 (8): 518-523.

Friis, E., Chaloner, W. & Crane, P. (eds.) 1987. **The origins of angiosperms and their biological consequences**.

Gilinsky, N. & Ph. Signor (eds.) 1991. **Analytical paleobiology. Short courses in paleontology**. No. 4. Publication of the Paleontological Society, 216 p.

Glaessner, M. 1984. **The dawn of animal life**. Cambridge University Press.

Grande, L. 1985. **The use of paleontology in systematics and biogeography and a time control refinement for historical biogeography**. Paleobiology 11(2): 234-243.

Hallam, A. 1972. **Drift and the fossil record**. In *Continents a drift and continents aground*. Sci. Amer. p. 187-195. Freeman & Co.

Hengeveld, R. 1990. **Dynamic biogeography**. Cambridge Univ. Press, 249 p.

House, M., (ed.) 1979. **The origin of major invertebrate groups**. Systematic Assoc., Special volume 12, Academic Press.

Imlay, R. 1942. **Posibles aplicaciones de la paleontología en el desarrollo de los recursos minerales de México**. Bol. Soc. Geol. Méx. Tomo XII: 45-50.

Jablonsky, D., Flessa, K. & Valentine, J. 1985. **Biogeography and paleobiology**. Paleobiology 11(1): 75-90.

Kitts, D. 1974. **Paleontology and evolutionary theory**. Evolution 28: 458-472.

Kurten, B. 1969. **Continental drift and evolution.** p. 176-186. In Continents adrift and continents aground. Scientific American, Freeman & Co.

Little, C, 1990 **The terrestrial invasion.** Cambridge University Press, 304 p.

López-Ramos, E. 1993. **Geología general y de México.** Ed. Trillas.

MacFadden, B. 1988. **Horses, the fossil record and evolution.** p. 131-158. En: Hecht, M., B. Wallace & G. Prance (eds.) Evolutionary Biology: 22. Plenum Publ. Corp.

Matthew III., S. 1962. **Fossils. An introduction to prehistoric life.** Barnes & Noble Books, 337 p.

McKerrow, W. 1978. **The ecology of fossils.** The MIT Press, Massachusetts, 348 p.

McMenamin, M. & D. McMenamin 1990. **The emergence of animals: The Cambrian breakthrough.** Columbia Univ. Press, 217 p.

Norrell, M. & Novacek, M. 1992. **The fossil record and evolution: comparing cladistic and paleontologic evidence for vertebrate history.** Science 255: 1690-1693.

Olea-Franco, A. 1987. **La teoría del equilibrio puntuado. Una alternativa al neodarwinismo.** Revista Ciencias, UNAM, No. Especial 1, 46-59.

Panchen, A.L. (ed.) 1980. **The terrestrial environment and the origin of land vertebrates.** Systematic Assoc. Special volume 15, Academic Press.

Poinar, G. 1992. **Life in amber.** Stanford Univ. Press.

Ridley, M. 1993. **Evolution.** Blackwell Sci. Publ.

Schopf, J. (ed.) 1983. **Earth's earliest biosphere. Its origin and evolution.** Princeton Univ. Press.

Schopf, J. 1975. **Modes of fossil preservation.** Rev. Paleobot. Palynol. 20: 27-53.

Simpson, G. 1985. **Fósiles e historia de la vida.** Ed. Labor, Biblioteca Sci. Amer., Barcelona, 240 p.

Smith, A. 1994. **Systematics and the fossil record: documenting evolutionary patterns.** Blackwell Sci. Publ., 223 p.

Stanley, S. 1989. **Earth and life through time.** Freeman & Co., New York, 2nd. ed., 689 p.

Stewart and Rothwell 1990. **Paleobotany and the evolution of plants.** Cambridge University Press.

Sullivan, W. 1991. **Continents in motion.** American Institute of Physics.

Walliser, O. (ed.) 1986. **Global events.** Lecture notes in Earth Sciences, No. 8.

Wilmer, P. 1990. **Invertebrate relationships.** Patterns in animal evolution. Cambridge University press, 400 p.

