



Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo
Universidad Nacional de Tucumán

Carrera de Lic. en Ciencias Biológicas

Programa Analítico

Asignatura: Paleobiología, una perspectiva evolutiva de la historia de la vida

Plan de estudio: Plan 2000 (mod. 2013)

Curso: 5to. Año **Régimen de cursada:** 2do. Cuatrimestre

Docente Responsable: Pablo Edmundo Ortiz

AÑO: 2024



Contenidos Mínimos

El origen de la vida. Diversidad biológica en tiempos precámbricos. La Radiación Cámbrica. Faunas evolutivas de Sepkoski. Evolución de las estructuras esqueléticas. Contexto ambiental y ecológico de las extinciones masivas. Colonización del medio terrestre. Interacciones biológicas. Grandes innovaciones morfológico-funcionales durante el Fanerozoico. Radiaciones cenozoicas. Evolución humana.

Fundamentación de la asignatura en el Plan de Estudio y su articulación horizontal y vertical

La materia se articula para que el estudiante integre conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera en una perspectiva temporal, observando como diferentes eventos de la historia biótica del planeta se aunaron para llegar a la biodiversidad actual. De esta manera, la materia reúne e integra tópicos y conceptos de diferentes asignaturas y prepara al estudiante para analizar problemáticas de diferentes disciplinas desde un plano integrador.

Objetivo General

Brindar los conocimientos más recientes acerca de los principales hitos evolutivos de la vida durante el Fanerozoico, favorecer la comprensión de los mecanismos subyacentes en el marco de la teoría evolutiva y crear una instancia para la discusión de los múltiples aspectos que conlleva esta temática.

Objetivos Específicos

Que el estudiante logre:

- Reconocer algunos de los principales hitos de la historia de la biota en la Tierra.
- Identificar el marco ambiental en que se dieron esos hitos.
- Analizar y reconocer los factores ecológicos que causaron, guiaron o surgieron en el marco de los diferentes eventos estudiados, observando la forma en que tales factores influyeron en la historia de la vida.
- identificar y caracterizar los pormenores históricos y funcionales de algunas de las principales novedades evolutivas que surgieron en la historia de los ecosistemas terrestres.
- Analizar las tendencias observadas en las curvas de biodiversidad a lo largo del Fanerozoico e identificar los factores actuantes.
- Contextualizar la evolución humana en cuanto a la diversidad de grupos, entorno ecológico y contexto ambiental.
- Comprender y discutir los diferentes temas abordados, siempre desde una perspectiva integradora y crítica, y aplicar los conocimientos obtenidos en el estudio de otras disciplinas de las ciencias naturales.

Contenidos de la Asignatura (Borrar lo que no corresponda)

Programa Teórico

Ver programa teórico-práctico



Programa Teórico-Práctico

Tema 1. Tafonomía y la calidad del registro fósil. Tafonomía: Generalidades del proceso de fosilización. Preservación excepcional. Ruptura y transporte. Enterramiento. Descomposición. Preservación de plantas. Calidad del registro fósil. Factores que determinan su integridad. Sesgos de muestreo. Rangos fantasmas. Taxones Lázaro. Taxones Elvis. *Dead clade walking*. El efecto Signor-Lipps.

Tema 2. Entorno ecológico, genético y ontogenético de la aparición de los primeros metazoos. Disparadores ambientales: condiciones posteriores a las grandes glaciaciones, cambios en la química de los océanos, aumento en los niveles de oxígeno. Planes corporales y organización tisular. Innovaciones clave. Revolución agronómica y radiación explosiva.

Tema 3. Cambios climáticos globales. Fluctuaciones climáticas a través del tiempo. Causas. Enfriamientos y calentamientos globales (Ice-House/Green-House). Óptimos climáticos. Paleotemperaturas: isótopos. Causas y consecuencias en la biota.

Tema 4. Extinciones y la curva de diversidad del Fanerozoico. ¿Qué son las extinciones en masa? Entorno paleoambiental típico. Contexto paleoecológico: selectividad, recuperación. Curva de diversidad del Fanerozoico. Las extinciones y su influencia en nuestra visión de la paleobiología.

Tema 5. Faunas marinas del Fanerozoico. Faunas evolutivas de Sepkoski. Desde la revolución agronómica a la Gran Extinción Pérmica: faunas marinas paleozoicas. El límite permotriásico como punto de inflexión. Revolución marina del Mesozoico. Fauna evolutiva moderna, origen y establecimiento.

Tema 6. Terrestrialización I. Condicionamiento ambiental, limitantes fisiológicos y estructurales. Establecimiento de los primeros ecosistemas terrestres: evidencias y problemas. Auge de las plantas vasculares y primeros animales terrestres.

Tema 7. Terrestrialización II. La entrada de los tetrápodos. Definición del término. Principales innovaciones a nivel de cráneo y postcráneo y su significado funcional: audición, cinturas, columna vertebral, quiridio. El disparador ambiental. El hiato de Romer.

Tema 8. Interacciones I. Depredación y parasitismo. Primeras evidencias y consecuencias en los ecosistemas. La depredación en mamíferos: formas mesozoicas; diversificación de formas predatoras durante el Cenozoico. Variación en la morfología de la dentición. Convergencias: predadores dientes de sable. Parasitismo: primeras evidencias fósiles. Orígenes independientes del parasitismo en Animalia. Hipótesis de la Reina Roja.

Tema 9. Interacciones II. Herbívora y polinización. Herbivoría: origen e impacto sobre los ecosistemas. Representantes en diferentes grupos animales. La herbivoría en



mamíferos: coevolución y tendencias durante el Cenozoico. Polinización: primeras evidencias. Impacto sobre la evolución de los linajes involucrados: respuestas fisiológicas y estructurales.

Temas 10. Innovaciones clave: oído medio mamaliano y molar tribosfénico. Origen, estructura y función del oído medio mamaliano. Filogenia y expresión polifilética de estructuras complejas. Homología. El molar tribosfénico: significado funcional. Influencia en la historia evolutiva de los mamíferos. Distribución en el cladograma. Diversidad estructural.

Tema 11. Principales eventos del Cenozoico. Dominio de las angiospermas. La radiación de los mamíferos. Recambio faunístico de fines del Eoceno. La evolución de las gramíneas y los pastadores. La particular estructura trófica de las comunidades sudamericanas. Endemismos y convergencias. Gran Intercambio Biótico Americano. Paleoecología de las comunidades del Pleistoceno. Interacciones entre humanos y megafauna.

Tema 12. Contextualizando la evolución humana. Los cambios ambientales en los últimos dos millones de años y su relación con los cambios evolutivos en homínidos. Proceso de encefalización en homínidos y su relación con la adquisición de habilidades cognitivas. Origen del lenguaje y aparición del pensamiento abstracto.

Programa Práctico

Ver programa teórico-práctico

Distribución de la Carga Horaria

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICAS	28
TEÓRICA- PRÁCTICA	22
PRÁCTICA	55
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	105

Métodología de Enseñanza

- Durante las clases se abordarán y discutirán diferentes temas relacionados a la historia de la vida sobre la Tierra, desde una perspectiva crítica y en base a bibliografía actualizada.
- Se procurará la participación activa de los alumnos mediante clases-debate y exposiciones cortas.
- Las salidas de campo incluyen recolección de muestras fósiles, análisis e identificación de rasgos biológicos.
- Informes de salidas de campo.



- Seminarios centrados en diferentes tópicos de la evolución de las comunidades biológicas con énfasis en América del Sur.
- Charlas a cargo de profesionales especialistas en contenidos relacionados a la asignatura.

Formas e Instancias de Evaluación

El requisito principal para que un alumno sea considerado regular es obtener una calificación global durante el cursado no inferior a un 50%. La materia se aprobará mediante la presentación y revisión de un trabajo final de seminario en formato de ensayo u otro, donde se desarrolle de manera clara y sintética un tema relacionado a los conocimientos adquiridos, expresando una visión crítica de los mismos.

Bibliografía

- Adamonis, S. & Concheyro, A. (2007). Fossilización. Los fósiles y los procesos de fosilización. En: Camacho, H.H. y Longobucco, M.I. (Eds.), Los Invertebrados Fósiles. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires, pp. 25-45.
- Ahlberg, E. & Clack, J.A. (2006). A firm step from water to land. *Nature* 440: 747-749.
- Ahlberg, E., Clack, J.A. & Blom, H. (2005). The axial skeleton of the Devonian tetrapod *Ichthyostega*. *Nature* 437:137-140.
- Almécija, S., Wallace, I. J., Judex, S., Alba, D. M., & Moyà-Solà, S. (2015). Comment on “Human-like hand use in *Australopithecus africanus*”. *Science*, 348(6239), 1101-1101.
- Apesteguía, S., & Ares, R. (2010). Vida en evolución: la historia natural vista desde Sudamérica. Vázquez Mazzini Editores.
- Babot, M. J., García-López, D. A., Deraco, V., Herrera, C. M., & del Papa, C. (2017). Mamíferos paleógenos del subtrópico de Argentina: síntesis de estudios estratigráficos, cronológicos y taxonómicos. In *Ciencias de la Tierra y Recursos Naturales del NOA. Relatorio del XX Congreso Geológico Argentino* (pp. 730-753).
- Barash, M.S. (2012). Mass extinction of ocean organisms at the Paleozoic-Mesozoic boundary: Effects and causes. *Oceanology* 52(2):238–248.
- Behrensmeyer, A.K. (1988). Vertebrate preservation in fluvial channels. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 63:183-199.
- Benedetto, J.L. (2018). El Continente de Gondwana a través del tiempo, 3ª Edición. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Argentina, 440 pp.
- Bengtson, S. (2002). Origins and early evolution of predation. *Paleontological Society Papers*, 8, 289-318.
- Benton, M. J. (2015). *Vertebrate palaeontology*. John Wiley & Sons.
- Blois, J. L., & Hadly, E. A. (2009). Mammalian response to Cenozoic climatic change. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 37, 181-208.
- Boisvert, C.A. (2005). The pelvic fin and girdle of *Panderichthys* and the origin of tetrapod locomotion. *Nature* 438:1145-1147.
- Brazeau, M.D. & Ahlberg, E. (2006). Tetrapod-like middle ear architecture in a Devonian fish. *Nature* 439:318-321.
- Brett, C.E. & Walker, S.E. 2002. Predators and predation in Paleozoic marine environments. *Paleontological Society Papers* 8:93–118.
- Briggs, D. E. & Crowther, P. R. (2003). *Paleobiology II*. Blackwell Publishing, 583 pp.
- Callier, V., Clack, J.A. & Ahlberg, E. 2009. Contrasting developmental trajectories in the earliest known tetrapod forelimbs. *Science* 324:364-367.
- Camacho, H.H. y Longobucco, M.I. 2008. Los Invertebrados Fósiles, Tomos 1 y 2. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires, Argentina, 950 pp.
- Chaloner, W. G., Scott, A. C., & Stephenson, J. (1991). Fossil evidence for plant-arthropod interactions in the Palaeozoic and Mesozoic. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 333(1267), 177-186.
- Clack, J.A., Ahlberg, E., Blom, H. & Finney, S.M. (2012). A new genus of Devonian tetrapod from north-east Greenland, with new information on the lower jaw of *Ichthyostega*. *Palaeontology* 55:73-86.
- Clack, J.A., Ahlberg, P.E., Finney, S.M., Dominguez Alonso, P., Robinson, J. & Ketcham, R.A. (2003). A uniquely specialized ear in a very early tetrapod. *Nature* 425:65-69.



- Coates, M.I. (2003). Origin of tetrapods. En: Paleobiology II, Briggs, E.G. & Crowther P.T. (Eds.). Blackwell Publishing Company. 583 pp.
- Cowen, C. (2013). History of Life. Fifth Edition. Wiley-Blackwell, 302 pp.
- Daeschler, E.B., Shubin, N.H. & Jenkins, F.A. (2006). A Devonian tetrapod-like fish and the evolution of the tetrapod body plan. *Nature* 440:757-763.
- Davis, B.M. (2011). Evolution of the Tribosphenic Molar Pattern in Early Mammals, with Comments on the "Dual-Origin" Hypothesis. *Journal of Mammalian Evolution*, 18:227-244.
- De Baets, K., & Littlewood, D. T. J. (2015). The importance of fossils in understanding the evolution of parasites and their vectors. *Advances in parasitology*, 90, 1-51.
- Fernández-López, S.R. (1989). La materia fósil. Una concepción dinamicista de los fósiles. En: Aguirre, E. (Ed.), *Nuevas Tendencias: Paleontología*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, pp. 25-45.
- Fernández-López, S.R. (2000). Temas de Tafonomía. Departamento de Paleontología Universidad Complutense de Madrid. 167 pp.
- Hu, S., Dilcher, D. L., Jarzen, D. M., & Taylor, D. W. (2008). Early steps of angiosperm-pollinator coevolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(1), 240-245.
- Ji, Q., Luo, Z., Zhang, X., Yuan, C. & Xu, L. (2009). Evolutionary Development of the Middle Ear in Mesozoic Therian Mammals. *Science*, 326:278-281.
- Kelley, P.H. & Handsen, T.A. (2006). Mesozoic marine revolution. Pp. 94-97 in: D.E.G. Briggs & P.R. Crowther, *Paleobiology II*, Blackwell Publishing.
- Labandeira, C. C. (1998). Early history of arthropod and vascular plant associations. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 26(1), 329-377.
- Leung, T. L. (2017). Fossils of parasites: what can the fossil record tell us about the evolution of parasitism?. *Biological Reviews*, 92(1), 410-430.
- Lewin, R. (2009). Human evolution: an illustrated introduction. John Wiley & Sons.
- Luo, Z. (2011). Developmental Patterns in Mesozoic Evolution of Mammal Ears. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 42:355-380.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., Bender, K.S., Buckley, D.H. & Stahl, D.A. (2015). Brock. *Biología de los microorganismos*, 14ª edición. Pearson, Madrid, España, 1099 pp.
- Martin, T. & Luo, Z. (2005). Homoplasy in the Mammalian Ear. *Science*, 307:861-862.
- Mitchell, R. J., Irwin, R. E., Flanagan, R. J., & Karron, J. D. (2009). Ecology and evolution of plant-pollinator interactions. *Annals of botany*, 103(9), 1355-1363.
- Narbonne, G.M. (2005). The Ediacara Biota: Neoproterozoic origin of animals and their ecosystems. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 33: 421-442.
- Peters, S.E. (2004). Relative abundance of Sepkoski's evolutionary faunas in Cambrian-Ordovician deep subtidal environments in North America. *Paleobiology* 30(4):543-560.
- Reisz, R. R., & Fröbisch, J. (2014). The oldest caseid synapsid from the Late Pennsylvanian of Kansas, and the evolution of herbivory in terrestrial vertebrates. *PloS one*, 9(4), e94518.
- Retallack, G.J. (2011). Woodland hipótesis for Devonian tetrapod evolution. *The journal of Geology* 119:235-258.
- Servais, T. & Harper, D.A.T. (2018). The Great Ordovician Biodiversification Event (GOBE): definition, concept and duration. *Lethaia* 51:151-164.
- Sheenan, P.M. (2001). History of marine biodiversity. *Geological Journal* 36:231-249.
- Shubin, N.H., Daeschler, E.B. & Jenkins, F.A. (2006). The pectoral fin of *Tiktaalik roseae* and the origin of the tetrapod limb. *Nature* 440:764-771.
- Tanner, A.R. et al. (2017). Molecular clocks indicate turnover and diversification of modern coleoid cephalopods during the Mesozoic Marine Revolution. *Proceedings of the Royal Society B* 284: 20162818.
- Taylor, E. L., Taylor, T. N., & Krings, M. (2009). *Paleobotany: the biology and evolution of fossil plants*. Academic Press.
- Vermeij, G. J. (2002). Evolution in the consumer age: predators and the history of life. *Paleontological Society Papers*, 8, 375-394.
- Weinstein, S. B., & Kuris, A. M. (2016). Independent origins of parasitism in Animalia. *Biology Letters*, 12(7), 20160324.
- Zhu, M. Y., Vannier, J., Iten, H. V., & Zhao, Y. L. (2004). Direct evidence for predation on trilobites in the Cambrian. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 271(suppl_5), S277-S280.



Dr. Pablo E. Ortiz
Profesor Titular
Cátedra de Paleontología
(Lic. & Prof. en Cs. Biológicas)