



Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Humanidades y Ciencias

FHUCBIO25: Evolución

2024 - 1er. Cuatrimestre

1025: Licenciatura en Biodiversidad

1022: Profesorado en Biología

Docente Responsable:

GIRI, Federico

Cargo:

Adjunto/a

Equipo de Cátedra:

LUCERO, Leandro Exequiel

SAIGO, Miguel

Régimen de cursado:

Cuatrimestral

Presentación de la materia:

Fundamentación

La materia se fundamenta en la necesidad de que lxs futurxs Licenciadxs y profesorxs conozcan los procesos y mecanismos que intervienen en la variación de la biodiversidad, respecto de su aumento y/o disminución. Durante el cursado se enfatizará sobre aspectos históricos de la evolución y las diferentes corrientes que dieron cuenta de la evolución como hecho y como teorías desde la antigüedad hasta la actualidad. Son también cuestiones relevantes para la formación de lxs futurxs Licenciadxs y profesorxs, el explorar cómo se originan las relaciones de diversidad y similitud/disimilitud que los seres vivos presentan entre sí. Se centra también en diversos aspectos explicativos, haciendo hincapié especialmente en la selección natural y la deriva génica, examinando sus fundamentos, alcances y consecuencias. Por otra parte, se abordan las causas de la evolución respecto de la heterogeneidad del mundo vivo y los mecanismos de especiación como base del aumento de la biodiversidad. Finalmente es importante destacar que se hace referencia principalmente a los aspectos teóricos del estudio de la evolución utilizando diferentes taxa como modelos de evidencia empírica para su comprensión.

Contenidos mínimos

La evolución como un fenómeno biológico. Anagénesis y Cladogénesis. Preguntas en torno a la selección natural. Crisis del Neodarwinismo. Epigénesis. Reformulación del problema evolutivo. Conservación de organización y adaptación. Coevolución. Formación de linajes. Epigénesis versus determinismo génico. Relaciones entre ontogenia y filogenia. Cambio y conservación en los linajes. Origen humano.

Duración:

Licenciatura en biodiversidad: 120hs equivalentes a 8 créditos académicos.

Profesorado en Biología: 60hs equivalentes a 4 créditos académicos



Propósitos/objetivos:

El objetivo principal de esta asignatura es ofrecer una visión de la Biología desde un aspecto Evolutivo y analizar las teorías y mecanismos evolutivos vigentes como proceso relacionado al aumento o disminución de la diversidad biológica.

Objetivos específicos:

- Ofrecer una visión de la evolución como hecho y como conjunto de teorías.
- Desarrollar y analizar las teorías vigentes.
- Estudiar la evolución desde diferentes aristas (biológica, filosófica, epistemológica, matemática, etc.).
- Profundizar sobre los procesos y mecanismos evolutivos que ocurren y que han conducido a la diversidad biológica actual.
- Favorecer la interpretación de los contenidos (y la bibliografía) sobre evolución y fomentar la búsqueda de relaciones entre los mismos y con contenidos de otras áreas de la biología o de la ciencia.
- Fomentar el pensamiento crítico considerando diferentes aspectos teóricos y empíricos en el estudio de la evolución.

Organización de contenidos y bibliografía:

Unidad: 1

Unidad I: Consideraciones generales y aspectos históricos acerca de la evolución como idea, teoría y hecho

La evolución como un fenómeno biológico. La Evolución como eje integrador de la Biología.

Artífices predarwinistas. Las diferentes teorías acerca del origen de las especies: ideas evolucionistas y no evolucionistas. Lamarck. Darwin, la Evolución y el contexto histórico. Otros artífices (Weismann, Bateson, De Vires). Diferentes corrientes evolutivas: saltacionismo (Schindewolf, Goldschmidt). Primera síntesis (Wright, Haldane, Fisher). Síntesis evolutiva (Dobzhansky, Mayr, Simpson, Stebbins, Huxley). Equilibrios puntuados (Eldredge y Gould). Endosimbiosis (Margulis). Sociobiología (Wilson, Dawkins). Neutralismo (Kimura). Síntesis extendida. Otras Corrientes evolutivas.

Bibliografía:

- Bowler, P.J. 1983. Evolution: The history of an idea. Univ. of California Press, California 432 pp.
- Bowler, P.J. 1985. El eclipse del darwinismo. Ed. Labor, Barcelona 286 pp.
- Gallardo M. 2017. Evolución: El curso de la vida. Primera Edición Electrónica. <https://sitiosciencias.uach.cl/EvolucionElCursodelaVida2017.pdf>
- Gould SJ. 2004. La estructura de la teoría de la evolución. Metatemas 82, TusQuets Ed., Barcelona, 1426 pp.
- Jablonka E y Lamb MJ. 2013. Evolución en cuatro dimensiones. Capital intelectual ed, 520pp.
- Makinistian, AA. 2004. Desarrollo histórico de las ideas y teorías evolucionistas. Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 294 pp.
- Pigliucci, M., & Müller, G. B. (eds). 2010. Evolution: the extended synthesis. The MIT Press, 504pp.
- Ruse M. 2001. El misterio de los misterios. ¿Es la evolución una construcción social? Metatemas 69, TusQuets Ed., Barcelona, 320 pp.
- Ruse M. 2008. Charles Darwin. Katz Editores, 366pp.

Opcional

- Allmon WD, Kelley PH and Ross RM. 2009. Gould - Reflections on His View of Life. Oxford University Press 416pp.
- Vrba E and Eldredge N. (eds) 2005. Macroevolution: Diversity, Disparity, Contingency: Essays in Honor of



Stephen Jay Gould (Laws of Life Symposia Series). Paleontological Society 215pp.

Unidad: 2

Unidad II: Cladística y filogenética

Cladística (conceptos y definiciones). Búsquedas exactas y heurísticas. Caracteres (morfológicos y moleculares). Criterios de reconstrucción filogenética: Parsimonia, Máxima Verosimilitud, y Análisis Bayesiano. Construcción de matrices de datos. Reconstrucción de caracteres ancestrales. Medidas de soporte. Filogeografía.

Bibliografía:

- Avice JC. 2000. *Phylogeography: The History and Formation of Species*. Harvard University Press, Cambridge, MA., 447 pp.
- Bousquets L y Morrone J. 2003. *Filogeografía: objetivos, métodos y ejemplos. Una perspectiva latinoamericana de la Biogeografía*. México, D.F.; UNAM. 307pp.
- Goloboff P. 2022. *From Observations to Optimal Phylogenetic Trees. Phylogenetic Analysis of Morphological Data, Volume 1*. Taylor and Francis Group. 277pp
- Crisci JV, Katinas L y Posadas P. 2000. *Introducción a la Teoría y Práctica de la Biogeografía Histórica*. Sociedad Argentina de Botánica. 169pp.
- Domínguez, O. & Vázquez, E., 2009. *Filogeografía: aplicaciones en taxonomía y conservación*. *Animal Biodiversity and Conservation*, 32.1: 59-70.
- Eguiarte LE, Souza V y Aguirre X. 2007. *Ecología Molecular*. Universidad Nacional Autónoma de México. 594 pp.
- Gallardo M. 2017. *Evolución: El curso de la vida*. Primera Edición Electrónica. <http://sitiosciencias.uach.cl/EvolucionElCursodelaVida2017.pdf>. Capítulo 7.
- Goloboff P. 1998. *Principios básicos de cladística*. Sociedad Argentina de Botánica, Bs.As., 81 pp.
- Goloboff P. 2022. *From Observations to Optimal Phylogenetic Trees*. Taylor & Francis. 273 pp.
- Lanteri AA y Cigliano MM. 2006. *Sistemática Biológica: Fundamentos Biológicos y Ejercitaciones*. Editorial de la Universidad de la Plata; 3er ed. 241 pp.
- Morrone JJ. 2000. *El lenguaje de la cladística*. Universidad Nacional Autónoma de México. 100 pp.
- Morrone JJ. 2022. *El laberinto de la sistemática filogenética*. Universidad Nacional Autónoma de México. 343 pp. Capítulos 1-10.
- Ribera I. and A. Melic. 1996. *Introducción a la metodología y a la sistemática cladística*. *Bol. SEA*, 15 pp 27-45.
- Sebastián A y Pascual-García A. 2014. *Bioinformática con Ñ*. Zaragoza. 558 pp.
- Vargas y Zardoya. 2012. *El árbol de la vida: sistemática y evolución de los seres vivos*. Madrid. 597 pp. Capítulos 1, 40-43.

Unidad: 3

La Selección Natural. ¿Hipótesis central en la teoría evolutiva? Fitness. Deriva génica ¿Mecanismo alternativo de la evolución? Contingencia y/o convergencia? Niveles de selección: Gen, organismo, población-metapoblación, especie. Aptación: pre-adaptación, adaptación, cooptación, exaptación.

Bibliografía:

- Bell G. 2009. *Selection: The Mechanism of Evolution*. Oxford University Press, 568 pp.
- Brock JP. 2011. *The Evolution of Adaptive Systems: The General Theory of Evolution*. Academic Press, 660 pp.



- Ginobili S. 2018. La teoría de la selección natural. Una exploración metacientífica. Editorial UNQ, 256pp.
 - Gould SJ. 2004. La estructura de la teoría de la evolución. Metatemas 82, Tusquets Ed., Barcelona, 1426 pp.
 - Hendry, A. P. (2016). Eco-evolutionary dynamics. Princeton university press, 416 pp.
 - Maynard Smith, J. 1998. Evolutionary Genetics. Oxford Univ. Press. 2nd. Edition, New York 330 pp.
 - Pigliucci M and Kaplan J. 2006. Making Sense of Evolution: Toward a Coherent Picture of Evolutionary Theory. Chicago, Illinois, Chicago University Press, 300 pp.
 - Rose MR and Lauder GV. 1996. Adaptation. Academic Press, New York, 511 pp.
 - Templeton AR. 2006. Population Genetics and Microevolutionary Theory. Wiley Blackwell, New York, 705 pp.
- Opcional
- Hanski I, Gaggiotti OE. 2004. Metapopulation Ecology, Genetics and Evolution. Academic Press, San Diego 696 pp.
 - Wheeler QD and Meier R. 2000. Species Concepts and Phylogenetic Theory: A Debate. Columbia University Press, New York, 230 pp.
 - Provine WB. 2014. The "Random Genetic Drift" Fallacy. CreateSpace Independent Publishing Platform, 206 pp.

Unidad: 4

Unidad IV: Causas de la evolución

Causas de la evolución: Mutación, migración, selección natural y deriva génica. Especiación. Modelos de especiación. Vicarianza y dispersión. Anagénesis y Cladogénesis. Formación de linajes. Cambio y conservación en los linajes. Coevolución. Radiación adaptativa. Filogeografía.

Bibliografía:

- Arnold, M.L., 2015. Divergence with genetic exchange. OUP Oxford, 251 pp.
 - Butlin R, Bridle, J and Schluter D (Eds.). 2009. Speciation and patterns of diversity. Cambridge University Press, 346 pp.
 - Coyne JA and Orr HA. 2004. Speciation. Sinauer, Sunderland Mass pp 545.
 - Hartl DL and Clark AG. 1989. Principles of population genetics. Sinauer. Sunderland Mass. 221 pp.
 - Jablonka E y Lamb MJ. 2013. Evolución en cuatro dimensiones. Capital intelectual ed, 520pp.
 - Maynard Smith, J. 1998. Evolutionary Genetics. Oxford Univ. Press. 2nd. Edition, New York 330 pp.
 - Schluter D. 2000. The ecology of adaptive radiation. Oxford University Press, New York, 296 pp.
- Bibliografía Opcional
- Carroll SB, Grenier JK and Weatherbee SD. 2005 From DNA to Diversity: Molecular Genetics and the Evolution of Animal Design. Blackwell Pub., New York 258 pp.
 - Schlichting C and Pigliucci M. 1998. Phenotypic evolution: a reaction norm perspective. Sinauer, Sunderland, 400 pp.
 - Templeton AR. 2006. Population Genetics and Microevolutionary Theory. Wiley Blackwell, New York, 705 pp.

Unidad: 5

Unidad V: Evolución molecular

Estructura génica. Árboles de especies y árboles de genes/proteínas. Uso de genes/proteínas plastidiales y nucleares. Alineamiento de secuencias. Selección de modelos de evolución molecular. Relojes moleculares. Evolución proteica neutral y adaptativa. Evolución del genoma.



Bibliografía:

- Avice JC. 1994. Molecular markers, natural history, and evolution. Chapman & Hall ed. New York, 511 pp.
- Eguiarte LE, Souza V, Aguirre X. 2007. Ecología Molecular. Universidad Nacional Autónoma de México. 594 pp.
- Garamszegi L. Z. (2014). Modern Phylogenetic Comparative Methods and Their Application in Evolutionary Biology. Springer ISBN 978-3-662-43550-2 (eBook). 539pp.
- Gallardo M. 2017. Evolución: El curso de la vida. Primera Edición Electrónica. <http://sitiosciencias.uach.cl/EvolucionElCursodelaVida2017.pdf>. Capítulo 11.
- Gonzalez DH. 2016. Plant transcription factors. Evolutionary, structural, and functional aspects. Elsevier. 422 pp.
- Morrone JJ. 2022. El laberinto de la sistemática filogenética. Universidad Nacional Autónoma de México. 343 pp. Capítulo 11.
- Yang Z. 2006. Computational Molecular Evolution. Oxford University Press. 357 pp.
- Yang Z. and J.P. Bielawski. 2000. Statistical methods for detecting molecular adaptation. TREE vol. 15, no. 12.

Unidad: 6

Unidad VI: Evolución y desarrollo

EvoDevo. Relaciones entre ontogenia y filogenia. Plasticidad fenotípica. Evolutividad. Evolución modular. Innovaciones evolutivas. Complejidad y evolución. Evolución in silico.

Bibliografía:

- Callebaut W and Rasskin-Gutman D. 2005. Modularity. Understanding the Development and Evolution of Natural Complex. Systems, Cambridge: MIT Press 455 pp.
- Chaitin GJ., 2013. Demostrando a Darwin: La biología en clave matemática. Tusquets, 153pp.
- DeWitt TJ and Scheiner SM. 2004. Plasticity. Functional and Conceptual Approaches. Oxford University Press 247 pp.
- Gallardo M. 2017. Evolución: El curso de la vida. Primera Edición Electrónica. <http://sitiosciencias.uach.cl/EvolucionElCursodelaVida2017.pdf> Capítulo 13.
- Gould SJ. 1977. Ontogeny and Phylogeny. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press, 520 pp.
- Holland J. 1996. Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity. Basic books ed, 208pp
- Pigliucci M. 2001. Phenotypic Plasticity: Beyond Nature and Nurture. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 328 pp.
- Schlosser G & Wagner GP. 2004. Modularity in Development and Evolution. Univ. of Chicago Press. 600 pp.
- Wagner A. 2011. The Origins of Evolutionary Innovations: A Theory of Transformative Change in Living Systems. Oxford University Press, 272 pp.
- Wagner A. 2014. Arrival of the Fittest: How Nature Innovates. Pinguin Group, 304 pp.
- Opcional
- Wagner A. 2014. Homology, Genes, and Evolutionary Innovation. Princeton University Press, 496 pp.
- West-Eberhard MJ. 2003. Developmental Plasticity and Evolution. Oxford University Press 814 pp.

Unidad: 7

Unidad VII: Biodiversidad y evolución

Dominios y Reinos. Procariotas y Eucariotas. Protozoos y Metazoos. Evolución en plantas y hongos. Evolución de invertebrados y de vertebrados. Clasificación de los primates. Origen y Evolución del hombre. Comparación



entre hombre y simios. Registro fósil. Australopitecinos. Bipedismo. El género Homo.

Bibliografía:

- Cracraft J and Donoghue MJ. 2004. Assembling the tree of life. OUP USA, 594 pp.
- Greilhuber J, Dolez, J, Wendel J.F. Plant Genome Diversity; Volume 2. Physical Structure, Behaviour and Evolution of Plant Genomes. Springer. 353 pp.
- Slack JM. 2006. Essential Developmental Biology. Blackwell Publishing. 365 pp.
- Stringer C and Andrews P. 2012. The Complete World of Human Evolution. Thames & Hudson, 240 pp.
- Valentine JW. 2004. On the Origin of Phyla. University of Chicago Press, Chicago, 608 pp.

Trabajos y evaluaciones:

- Trabajo Práctico N° 1: Nociones previas sobre evolución (unidad I)
- Trabajo Práctico N° 2: Teorías evolutivas del SXX (unidad I)
- Trabajo Práctico N° 3: Cladística (unidad II)
- Trabajo Práctico N° 4: Máxima Parsimonia (unidad II)
- Trabajo Práctico N° 5: SN y fitness (unidad III)
- Trabajo Práctico N° 6: Microevolución y Variaciones de forma (unidad III)
- Trabajo Práctico N° 7: Evolución molecular (unidad V) (no profesorado)
- Trabajo Práctico N° 8: Complejidad y evolución (unidad VI) (no profesorado)
- Trabajo Práctico N° 9: causas de la evolución (unidad IV)

Seminario I: Filogenética

Actividades en ambientes virtuales:

Exigencias para obtener regularidad:

Lxs alomnxs deberán aprobar un parcial, con opción a un recuperatorio, y obteniendo como calificación un 60 % o más y probar el 80 % de las actividades planteadas durante el cuatrimestre (todas las actividades aportan a la nota final).

Exigencias para obtener promoción:

Lxs alomnxs podrán acceder a la promoción de la asignatura mediante la realización de dos parciales y obteniendo como calificación un 80% o más en cada uno, y la aprobación del 100% de las actividades planteadas durante el cuatrimestre.

La promoción parcial de la asignatura se mantiene por 3 turnos sucesivos al finalizar el cursado.

Modalidad de examen final:

Alumnx regular: examen oral sobre los aspectos teóricos y prácticos planteados en el programa de la asignatura.
Alumnx libre: examen escrito u oral sobre aspectos teórico-prácticos. Presentación de un trabajo escrito



correspondiente a un tema del programa a acordar con los docentes.

Alumnx oyente: examen escrito u oral sobre aspectos teórico-prácticos. Presentación de un trabajo escrito correspondiente a un tema del programa a acordar con los docentes.

Cronograma estimado:

UNIDADES/EJES TEMÁTICOS	Semanas														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	*	*													
2	*	*	*	*	*	*									
3			*	*	*										
4						*	*	*	*	*					
5							*	*	*	*	*	*			
6											*	*	*	*	
7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Programa Oficializado por el Consejo Directivo
Resolución N° 258/24