



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS				
Denominación de la actividad académica (completa): _____ <b>Patrones filogenéticos, macroevolución y adaptación</b>				
<b>Clave:</b> (no llenar)	<b>Semestre:</b> (indicar el semestre o semestres en los que se impartirá la actividad)  2025-1	<b>Campo de conocimiento:</b> (indicar el campo o campos en los que se ubica la actividad) <b>Biología evolutiva, experimental, biomedicina, ecología, manejo de ecosistemas, sistemática</b>	<b>Número de Créditos:</b> (indicar el número de créditos – cada 8 horas teóricas o prácticas al semestre equivale a 1 crédito (Ejem. Si son 64 horas al semestre son 8 créditos. Nota: Cada semestre tiene 16 semanas) 8	
<b>Carácter</b> (es decir si la actividad académica es obligatoria, optativa, obligatoria de elección u optativa de elección) <b>optativa</b>	<b>Horas</b>		<b>Horas por semana</b>	<b>Horas por semestre</b>
	<b>Teóricas 52</b>	<b>Prácticas 12</b>	(indicar el no. total de horas a la semana en las que se impartirá la actividad)	(indicar el no. total de horas al semestre en las que se impartirá la actividad) <b>64</b>
<b>Carácter</b> (es decir si la actividad académica es obligatoria, optativa, obligatoria de elección u optativa de elección)	<b>Horas</b>		<b>Horas por semana</b>	<b>Horas por semestre</b>
	<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>	(indicar el no. total de horas a la semana en las que se impartirá la actividad)	(indicar el no. total de horas al semestre en las que se impartirá la actividad)
<b>Modalidad</b> (es decir la forma en la que se impartirá la actividad académica: curso, seminario, taller, laboratorio, etcétera., o incluso la combinación de alguno de ellos como por ejemplo: curso-laboratorio) curso en línea			<b>Duración del curso</b> (indicar si la duración es semestral u otro) semestral	
<b>Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso:</b> (en su caso, se anota la actividad académica antecedente con la que tiene seriación. Nota: En caso de haber seriación se debe anexar la argumentación de ello) no				
<b>Seriación indicativa u obligatoria subsecuente, si es el caso:</b> (en su caso, se anota la actividad académica subsecuente con la que tiene seriación. Nota: En caso de haber seriación se debe anexar la argumentación de ello) no				
<b>Objetivo general:</b> Llenar huecos comunes importantes en cuanto al pensamiento evolucionista de nuestros alumnos y en el proceso forjar habilidades concretas para mejorar el razonamiento crítico				
<b>Objetivos específicos: (en si caso)</b>				
<b>Temario</b>			<b>Horas</b>	
			<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>



<p><b>Unidad 1</b></p> <p><i>(Se anota el nombre de la unidad y en su caso los subtemas que contiene. En caso de haber subtemas, ponerlos bajo el formato de numeral, es decir: 1.1, 1.1.1 en su caso, 1.2 etcétera )</i></p>	<p><i>(indicar el número de horas teóricas necesarias para abordar los contenidos de la unidad)</i></p>	<p><i>(indicar el número de horas prácticas necesarias para abordar los contenidos de la unidad)</i></p>
<p><b>UNIDAD I: SUPERANDO LA SINTESIS MODERNA</b></p> <p><b>1. Introducción. Estructura y planteamiento del curso. La primera unidad de la clase examina la Síntesis Moderna, el paradigma "estándar" de la biología evolutiva. En las demás unidades, veremos dónde cada uno de sus preceptos centrales ha sido superado o hasta derrotado.</b></p> <p><b>2-3. Batas conceptuales. Conceptos de los taxones mayores; taxonomía vs. sistemática; taxonomía evolutiva, fenética, cladismo; ¿qué representan los árboles filogenéticos?; esencialismo, tipología y sesgos cognitivos</b></p> <p><b>4. Conceptos de especie I. ¿Cuáles son algunas de las ideas de el estatus de especies como individuos? Esta sección no se trata de una revisión comprehensiva de los conceptos de especie sino que sirve para contrastar ideas sobre la "individualidad" de las especies. El debate sobre la naturaleza ontológica de las especies sigue, pero como veremos más adelante, si es posible considerarlas como individuos, las implicaciones para el estudio de macroevolución son muy extensas.</b></p> <p><b>5. Conceptos de especie II. Otras consideraciones. "Concepto" de "linaje general"</b></p> <p><b>6. Conceptos de especie III. Delimitación de especies: no todas las especies son monofiléticas...</b></p> <p><b>7. El Darwinismo de la Síntesis Moderna. Las modificaciones a la teoría evolutiva que veremos en el resto del curso son en gran parte una reacción a las carencias del cuadro presentado en la Síntesis Moderna.</b></p> <p><b>8. Trabajo sobre borradores del escrito semestral (resúmenes de de una cuartilla de los proyectos de tesis); preparación para el examen.</b></p>	<p>13</p>	<p>3</p>
<p><b>Unidad 2 UNIDAD II. MACROEVOLUCIÓN</b></p> <p><b>10. ¿Cuál es el nivel en donde opera la selección natural? ¿Qué es un "individuo" en términos evolutivos? Interactores, replicadores, vehículos, etc.</b></p>	<p>13</p>	<p>3</p>



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<p><b>11. Macroevolución y propiedades emergentes por encima del nivel de la especie.</b></p> <p><b>12. Reduccionismo gen-céntrico vs. interaccionismo y emergencia: Gould y Dawkins ya no parecen tan distintos...</b></p> <p><b>13. Estructura jerárquica de la historia biológica</b></p> <p><b>14. Trabajo sobre borradores del escrito semestral</b></p>		
<p><b>Unidad 3</b></p> <p><i>UNIDAD III. HOMOLOGÍA: LA BASE DE LA BIOLOGÍA COMPARATIVA</i></p> <p><b>15. Homología vs. tipología: homología táxica vs. transformacional.</b></p> <p><b>16. Las “bases biológicas” de homología. ¿Por qué la homología? La diversidad de tipos de homología.</b></p> <p><b>17. Congruencia y similitud</b></p> <p><b>18. Modularidad. Importancia y causas</b></p> <p><b>19: Paralelismo, homología y la adaptación; Evo-devo y homología.</b></p> <p><b>20: Preparación para el examen</b></p> <p><b>21: La otra cara de la homología. Restricciones ontogenéticas.</b></p> <p><b>22: Teoría de sistemas del desarrollo y la biología más allá de los genes</b></p>	<p><b>13</b></p>	<p><b>3</b></p>
<p><b>UNIDAD IV: ADAPTACION Y EL METODO COMPARATIVO</b></p> <p><b>23. Los tres enfoques para estudiar la adaptación por selección natural: convergencia, optimalidad y estudios poblacionales</b></p>	<p><b>13</b></p>	<p><b>3</b></p>



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<p><b>24. Adaptación por selección natural: críticas clásicas y respuestas</b></p> <p><b>25. Modelos de optimalidad</b></p> <p><b>26. Genética cuantitativa</b></p> <p><b>27. El argumento a partir de convergencia en su forma moderna: El método comparativo filogenético</b></p> <p><b>28. Invirtiendo la Síntesis Moderna (ó : Ontogenia post-Síntesis: ¿Dónde has estado toda mi vida?). Este tipo de trabajo e de los últimos clavos en la Síntesis Moderna, pues muestra que los genes no son la causa de la evolución sino que participantes importantes mas no causalmente centrales. En otras palabras, las genes son los seguidores en la evolución, no los líderes</b></p> <p><b>29. Entrega del examen final y del escrito semestral</b></p>		
<b>Total de horas teóricas</b>	<b>52</b>	
<b>Total de horas prácticas</b>	<b>12</b>	
<b>Suma total de horas</b> <i>(debe coincidir con el total de horas al semestre)</i>	<b>64</b>	
<p><b>Bibliografía básica</b> <i>(se recomienda utilizar bibliografía actualizada)</i></p> <p>1. Jablonka, E., y M. J. Lamb. 2005. Evolution in four dimensions: genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life. MIT Press, Cambridge. pp. 9-40.</p> <p>2. Simpson, G. G. 1953. The major features of evolution. Columbia University Press, NY. Pp. 199-212; 338-359. Ojo: este archivo es en formato .djvu; si no tienes uno, vas a tener que bajar un lector de djvu (busca "djvu reader" en Gugol; uso MacDjView).</p> <p>3. Mayr, E. 1982. The Growth of Biological Thought. Harvard University Press, Cambridge. Pp. 614-616; 233-235.</p>		



4. Sneath, P. H. A., and R. R. Sokal. 1973. Numerical taxonomy. W. H. Freeman and Co., San Francisco. Pp. 5, 9-10, 27-30, 37-40, 55-60. otro archivo .djvu
5. Eldredge, N., and J. Cracraft. 1980. Phylogenetic patterns and the evolutionary process. Columbia University Press, New York. Pp. 147-161. [también .djvu]
6. Hey, J. 2001. Genes, Categories and Species: the evolutionary and cognitive causes of the species problem. Oxford University Press. Pp. 45-66.
7. Krell, F.-T. and P. S. Cranston. 2004. Which side of the tree is more basal? Systematic Entomology 29: 279-281.
8. Mayr, E. 1987. The ontological status of species: scientific progress and philosophical terminology. Biology and Philosophy 2: 145-166.
9. Cracraft, J. 1989. Speciation and its ontology: The empirical consequences of alternative species concepts for understanding patterns and processes of differentiation. Pp. 28-59 in D. Otte and J. A. Endler (eds.) Speciation and its Consequences. Sinauer Assoc, Sunderland, MA.
10. Templeton, A. R. 1989. The meaning of species and speciation – a genetic perspective. p. 3-27 in D. Otte, and J. A. Endler (eds.) Speciation and its Consequences. Sinauer Assoc, Sunderland, MA.
11. de Queiroz, K. 1998. The general lineage concept of species, species criteria, and the process of speciation: A conceptual unification and terminological recommendations. Pp. 57-75 (Chapter 5) in Endless Forms: Species and Speciation, D. J. Howard and S. H. Berlocher (eds.). Oxford University Press, Oxford, England.
12. Hudson, R. R., and Coyne, J. A. 2002. Mathematical consequences of the genealogical species concept. Evolution 56(8): 1557-65.
13. (otra vez). Mayr, E. 1987. The ontological status of species: scientific progress and philosophical terminology. Biology and Philosophy 2: 145-166.



14. Pigliucci, M. 2003. Species as family resemblance concepts: the (dis)solution of the species problem? *Bioessays* 25(6): 596-602.
15. Templeton, A. R. 2001. Using phylogeographic analyses of gene trees to test species status and processes. *Molecular Ecology* 10: 779–791.
16. Sites, J. W. y J. C. Marshall. 2003. Delimiting species: a Renaissance issue in systematic biology. *Trends in Ecology and Evolution* 18: 462–470.
17. Mayr, E. 1985. Darwin's Five theories of evolution. Pp. 755-772 in D. Kohn (ed.) *The Darwinian Heritage*. Princeton Univ. Press, Princeton NJ.
18. Ghiselin, M. T. 1974. A Radical Solution to the Species Problem. *Systematic Zoology* 23:536-44.
19. Gould, S. J., y E. A. Lloyd. 1999. Individuality and adaptation across levels of selection: how shall we name and generalize the unit of Darwinism? *PNAS* 96 (21): 11904-11909.
20. Jablonski, D. 2007. Scale and hierarchy in macroevolution. *Palaeontology*. 50: 87-109.
21. Grantham, T. 2007. Is macroevolution more than successive rounds of microevolution? *Palaeontology* 50: 75-85.
22. Diniz-Filho, J. A. 2004. Macroecology and the hierarchical expansion of evolutionary theory. *Global ecology and biogeography* 13 (1): 1-5.
23. Jablonka, E., and M. J. Lamb. 2005. *Evolution in four dimensions: genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life*. MIT Press, Cambridge. pp. 52-71, 87-102.
24. Jablonka, E. 2001. The systems of inheritance. Pp. 99-116 in Oyama, S., P. E. Griffiths y R. D. Gray. *Cycles of contingency: Developmental systems and evolution*. MIT Press, Cambridge, MA.



25. Day R.L., Laland, K.N. & Odling-Smee, F.J. 2003. Rethinking Adaptation: The Niche-Construction Perspective. *Perspectives in Biology and Medicine*. 46(1): 80-95.
26. Gould, S. J. 1985. The paradox of the first tier: an agenda for paleobiology. *Paleobiology* 1: 2-12.
27. Vrba, E. S., and S. J. Gould. 1986. The hierarchical expansion of sorting and selection: sorting and selection cannot be equated. *Paleobiology* 12: 217-228.
28. Gould, S. J. y N. Eldredge. 1993. Punctuated equilibrium comes of age. *Nature* 366: 223-227.
32. De Pinna, M. 1991. Concepts and tests of homology in the cladistic paradigm. *Cladistics* 7: 317-338.
33. Wagner, G. P. 1989. The origin of morphological characters and the biological basis of homology. *Evolution* 43: 1157-1171.
34. Brigandt, I. 2003. Homology in comparative, molecular, and evolutionary developmental biology: The radiation of a concept. *J. Exp. Biol.* 299B: 9--17.
35. Hawkins, J.A. 2000. A survey of primary homology assessment: different botanists perceive and define characters in different ways. In R.W. Scotland & R.T. Pennington, eds. *Homology & Systematics: coding characters for phylogenetic analysis*: 22--53. Taylor & Francis, London.
36. Rieppel, O. & M. Kearney. 2002. Similarity. *Biol. J. Linn. Soc.* 75:59--82.
37. Benítez M, Azpeitia E, Alvarez-Buylla ER. 2013. Dynamic models of epidermal patterning as an approach to plant eco-evo-devo. *Curr Opin Plant Biol.* 16(1):11-8
38. Bolker, J. A. 2000. Modularity in development and why it matters to evo-devo. *Am. Zool.* 40: 770-776.
39. Kauffman, S. 1995. *At home in the universe: The search for the laws of self-organization and complexity*. Oxford University Press. pp. 47-130.



40. Wagner, G. P. 2007. The developmental genetics of homology. *Nature Reviews Genetics* 8, 473-479.
41. Kim, M., McCormick, S., Timmermans, M., and Sinha, N. (2003). The expression domain of PHANTASTICA determines leaflet placement in compound leaves. *Nature* 424: 438-443.
42. Striedter, G. F. 1998. Stepping into the Same River Twice: Homologues as Recurring Attractors in Epigenetic Landscapes. *Brain, Behavior & Evolution* 52: 218-232.
43. Alberch, P. 1989. The logic of monsters: evidence for internal constraint in development and evolution. *Geobios mémoire spécial #12*: 21-57.
44. Minelli, S. 2009. *Forms of becoming. The evolutionary biology of development.* Princeton University Press. Pp. 18-37.
45. Oyama, S., et al. 2000. Introduction: what is developmental systems theory? Pp. 99-116 in Oyama, S., P. E. Griffiths y R. D. Gray. *Cycles of contingency: Developmental systems and evolution.* MIT Press, Cambridge, MA.
46. Buchanan, A.V. et al. (2009) What are genes “for” or where are traits “from”? What is the question? *BioEssays* 31, 198—208
47. Longley, W. H. 1916. Observations upon Tropical Fishes and Inferences from their Adaptive Coloration. *PNAS* 2 (12): 733-737.
48. Parker, G. A., and J. Maynard Smith. 1990. Optimality theory in evolutionary biology. *Nature* 348: 27-33.
49. Travers SE, Temeles EJ, Pan I. 2003. The relationship between nectar spur curvature in jewelweed (*Impatiens capensis*) and pollen removal by hummingbird pollinators. *Can. J. Botany* 81 (2): 164-170.





50. S.J. Gould & Lewontin, R. 1979. The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptionist Programme. Proc. R. Soc. London, 1978, 205: 581-598.
51. Olson, M. E. 2012. The developmental renaissance in adaptationism. Trends in Ecology & Evolution 27(5): 278–287.
52. Parker, G. A., and J. Maynard Smith. 1990. Optimality theory in evolutionary biology. Nature 348: 27-33.
53. Potochnik, A. 2009. Optimality modeling in a suboptimal world. Biol Philos 24: 183–197.
54. Ridley, M. 2004. Evolution. Pp. 226-242.
55. Pigliucci, M. y C. D. Schlichting. 1997. On the limits of quantitative genetics for the study of phenotypic evolution. Acta Biotheoretica
56. Rezende, E. L., & T. Garland, Jr. 2003, Comparaciones interespecíficas y métodos estadísticos filogenéticos. Pp. 79-98 in F. Bozinovic, ed. Fisiología Ecológica & Evolutiva. Teoría y casos de estudios en animales. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.
55. West-Eberhard, M. J. 2005. Developmental plasticity and the origin of species differences. PNAS 102: 6543-6549.
55. Pigliucci, M., C. Murren y C. Schlichting. 2003. Perspective: Genetic Assimilation and a Possible Evolutionary Paradox: Can Macroevolution Sometimes Be so Fast as to Pass Us By? Evolution, Vol. 57: 1455-1464

### **Bibliografía complementaria**

*(se recomienda utilizar bibliografía actualizada)*

Owen, E. y E. Daintith. 2004. The Facts on File dictionary of evolutionary biology. Facts on File, New York.



Miller, A. H. 1949. Some ecologic and morphologic considerations in the evolution of higher taxonomic categories. Pp. 84-88 in E. Mayr and E. Schuz (eds.) *Ornithologie als Biologische Wissenschaft*. Carl Winter. Unverstitätsverlag, Heidelberg. Una implementación clara de la taxonomía evolucionista; de este trabajo viene el término "innovación clave."

Gregory, T. R. 2008. Understanding Evolutionary Trees. *Evolution: Education and Outreach*. Doi: 10.1007/s12052-008-0035-x

Crisp, M. D., and L. G. Cook. 2005. Do early branching lineages signify ancestral traits? *Trends in Ecology and Evolution* 20: 122-128.

Paterson, H. E. H. 1985. The recognition concept of species. *Transvaal Museum Monograph* 4: 21-29.

Hull, D.L. 1965. The effect of essentialism on taxonomy—two thousand years of stasis (I). *Brit. J. Phil. Sci.* 15: 314--326.

Ghiselin, M. T. 1974. A Radical Solution to the Species Problem. *Systematic Zoology* 23: 536-544.

Wheeler, QD; Meier, R (2000). *Species concepts and phylogenetic theory: A debate*. New York: Columbia University Press

Mallet, J. 2007. Species, concepts of. Pp. 1-15 *Encyclopedia of Biodiversity*, Elsevier Inc.

Hull, D. L. 1980. Individuality and selection. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 11: 311-332.

Wilson, D. S., and E. Sober. 1989. Reviving the superorganism. *Journal of Theoretical Biology* 136: 337-356.

Gould, S. J. 2002. *The structure of evolutionary theory*. Belknap, Cambridge. Pp. 717-719.



Gregory T. R. 2004. Macroevolution, hierarchy theory, and the C-value enigma. *Paleobiology* 30(2): 179-202.

Vinogradov, A. E. 2004. Genome size and extinction risk in vertebrates. *Proceedings of the Royal Society of London Series B—Biological Sciences* 271 (1549): 1701-1705.

Okasha, S. 2006. *Evolution and the levels of selection*. Oxford University Press.

Portin, P. 1993. The concept of the gene: Short history and present status. *The Quarterly Review of Biology*, Vol. 68, No. 2. pp. 173-223.

Veeramachaneni, V., W. Makalowski, M. Galdzicki, R. Sood e I. Makalowska. 2004. Mammalian Overlapping Genes: The Comparative Perspective. *Genome Research* 14: 280-286.

Page, M. 2009 Human language as a culturally transmitted replicator. *Nature Reviews Genetics*, *Nature Reviews Genetics* 10, 405-415 (June 2009) | doi:10.1038/nrg2560.

<http://www.nature.com/nrg/journal/v10/n6/full/nrg2560.html>

Turner, S. J. 2000. *The Extended Organism: The Physiology of Animal-Built Structures*. Harvard University Press, Cambridge.

Robert, J. S. 2004. *Embryology, Epigenesis, and Evolution. Taking Development Seriously*. Cambridge University Press.

Gould, S. J. 1982. The meaning of punctuated equilibrium and its role in validating a hierarchical approach to macroevolution. Pp. 83-104 in R. Milkman (ed.) *Perspectives on Evolution*. Sinauer Assoc, Sunderland, MA.

Hughes, V. 2014. The sins of the father. *Nature* 507: 22-24. Revisión sobre la epigénesis.

Cortijo et al. 2014. Mapping the Epigenetic Basis of Complex Traits. *Science* 343, 1145



Hörandl, E., and T. F. Stuessy. 2010. Paraphyletic groups as natural units of biological classification. *Taxon* 59: 1641-1653.

Sangster, G. 2014. The application of species criteria in avian taxonomy and its implications for the debate over species concepts. *Biol. Rev.* 89 199–214.

Shelton, D. E. y R. E. Michod. 2014. Levels of selection and the formal Darwinism project. *Biology & Philosophy* 29: 217-224

Doolittle W. Ford and Zhaxybayeva Olga. 2010. Metagenomics and the units of biological organization. *BioScience*, 60(2):102-112.

31. Patterson C 1982 Morphological characters and homology. Pp. 21–74 in KA Joysey, AE Friday, eds. *Problems of phylogenetic reconstruction*. Academic Press, London.

*The Character Concept in Evolutionary Biology*, ed. GP Wagner. San Diego: Academic Press.

Olson, M. E. 2005. Typology, homology, and homoplasy in comparative wood anatomy *IAWA J.* 26 (4): 507-522.

Moczek, A. P. 2008. On the origins of novelty in development and evolution. *BioEssays* 30: 432-447.

Reid, R. 2007. *Biological Emergences: Evolution by Natural Experiment*. MIT Press.

Olson, M. E. 2002. Intergeneric relationships within the Caricaceae-Moringaceae clade (Brassicales), and potential morphological synapomorphies of the clade and its families. *International Journal of Plant Sciences* 163(1):51-65.

Depew. D. J. y B. H. Weber. 1997. *Darwinism evolving: systems dynamics and the genealogy of natural selection*. MIT Press, Cambridge. Pp. 428-457.



Rieppel, O. 2005. Modules, kinds, and homology. *J. Exp. Zool. (Mol. Dev. Evol.)* 304B: 18-27.

Eble, G. J. 2005. Morphological modularity and macroevolution: Conceptual and empirical aspects, in. W. Callebut and D. Rasskin-Gutman (eds.): *Modularity : Understanding the Development and Evolution of Natural Complex Systems (Vienna Series in Theoretical Biology)*.

Klingenberg, C. P., A. V. Badyaev, S. M. Sowry, and N. J. Beckwith. 2001. Inferring developmental modularity from morphological integration: Analysis of individual variation and asymmetry in bumblebee wings. *The American Naturalist* 157: 11-23.

Olson, M. E. y J. Rosell. 2006. Using heterochrony to infer modularity in the evolution of stem diversity in *Moringa* (Moringaceae). *Evolution* 60 (4): 724–734.

Vargas, A. O. y G. P. Wagner. 2009. Frame-shifts of digit identity in bird evolution and Cyclopamine-treated wings. *Evolution and Development* 11:163–169.

Abouheif, E. 2008. Parallelism as the pattern and process of mesoevolution. *Evolution and Development* 10: 3-5.

Brigandt, I. 2007. Typology now: homology and developmental constraints explain evolvability. *Biology and Philosophy* 22: 709-725.

Rosell, J. 2008. *Introducción a las disyuntivas evolutivas*

Blumberg, M. 2009. *Freaks of Nature*. Oxford.

Olson, M.E. y J. A. Rosell. Eternamente supuestamente en prensa. Adaptación. Capítulo en “Evolución Orgánica” Editado por Piñero, D., A. Becerra y A. Castañeda. Facultad de Ciencias, UNAM.

Gould, S. J. and E. S. Vrba. 1982. Exaptation: a missing term in the science of form.



Paleobiology 8:4-15.

Larson, A. and J. B. Losos. 1996. Phylogenetic systematics of adaptation. Pp. 187-220 in M. R. Rose and G. V. Lauder (eds.) *Adaptation*. Academic Press, San Diego.

Felsenstein, J. (1985). Phylogenies and the comparative method. *American Naturalist* 125, 1-15.

Martins, E. P. and T. F. Hansen. 1997. Phylogenies and the comparative method: A general approach to incorporating phylogenetic information into the analysis of interspecific data. *American Naturalist* 149: 646-667.

Giannini, N. P. 2003. Canonical phylogenetic ordination. *Systematic Biology* 52:684–695.

Matos, M., P. Simões, A. Duarte, C. Rego, T. Avelar y M. R. Rose. 2004. Convergence to a novel environment: comparative methods vs. experimental evolution. *Evolution* 58 (7): 1503-1510.

West-Eberhard, M. J. 2003. *Developmental plasticity and evolution*. Oxford University Press, Oxford. Pp. 159-167.

Schwander, T., and O. Leimar. 2011. Genes as leaders and followers in evolution. *Trends in Ecology and Evolution* 26: 143-151.

Gomez-Mestre, I. and D. R. Buchholz. 2006. Developmental Plasticity Mirrors Differences among Taxa in Spadefoot Toads Linking Plasticity and Diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103: 19021-19026.

Suzuki, Y. and H. F. Nijhout. 2006. Evolution of a Polyphenism by Genetic Accommodation *Science* 3 February 2006: Vol. 311. no. 5761, pp. 650 - 652

Olson, M. E., R. Aguirre-Hernández y J. A. Rosell. 2009. Universal foliage-stem scaling across environments and species in dicot trees: plasticity, biomechanics, and Corner's Rules. *Ecology Letters* 12: 210-219.



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<p><b>Sugerencias didácticas:</b> (marcar con una X la sugerencia didáctica que se utilizará para abordar los temas. Es importante tomar en cuenta que si la actividad tiene horas prácticas en las sugerencias deberá haber herramientas prácticas para el aprendizaje de los temas)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Exposición oral  <input checked="" type="checkbox"/> Exposición audiovisual  <input checked="" type="checkbox"/> Ejercicios dentro de clase  <input checked="" type="checkbox"/> Ejercicios fuera del aula  <input type="checkbox"/> Seminarios  <input checked="" type="checkbox"/> Lecturas obligatorias  <input type="checkbox"/> Trabajos de investigación  <input checked="" type="checkbox"/> Prácticas de taller o laboratorio  <input type="checkbox"/> Prácticas de campo  <input type="checkbox"/> Otros (indicar cuáles)</p>	<p><b>Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:</b> (marcar con una X el mecanismo que se utilizará para evaluar el aprendizaje. Se recomienda que para la evaluación sean tomadas en cuenta las sugerencias didácticas señaladas)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Exámenes parciales  <input checked="" type="checkbox"/> Examen final escrito  <input checked="" type="checkbox"/> Tareas y trabajos fuera del aula  <input checked="" type="checkbox"/> Exposición de seminarios por los alumnos  <input checked="" type="checkbox"/> Participación en clase  <input checked="" type="checkbox"/> Asistencia  <input type="checkbox"/> Seminario  <input type="checkbox"/> Otros (indicar cuáles)</p>
<p><b>Línea de investigación:</b> (en caso de que la actividad corresponda a una de las línea de investigación que se desarrollan dentro de los campos de conocimiento del programa)</p>	
<p><b>Perfil profesional:</b> (indicar el perfil necesario y deseable que debe cumplir el docente para impartir esta actividad. Se recomienda generalizar el mismo)</p> <p><b>El profesor tiene que ser un biólogo evolutivo</b></p>	