



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Plan de estudios de la licenciatura en Biología

Programa de la asignatura

Neurobiología evolutiva

Clave	Semestre	Créditos	Bloque	Profundización			
0145	7°, 8°	10	Área	Biología experimental- Morfofisiología animal			
			Etapas				
Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab. ( ) Sem. ( )			Tipo	T (X)	P ( )	T/P ( )
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X)			Horas			
	Obligatorio E ( ) Optativo E ( )						
				Semana		Semestre	
				Teóricas	5	Teóricas	80
				Prácticas	0	Prácticas	0
				Total	5	Total	80

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>El alumno analizará las teorías y modelos explicativos en relación con la evolución de la morfología y función del Sistema Nervioso Central.</p>
<p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ubicará los diferentes modelos del Sistema Nervioso Central y su desarrollo histórico.</li> <li>2. Discutirá las pruebas más recientes sobre el origen y evolución de las sinapsis.</li> <li>3. Explicará el concepto de microcircuito y su importancia en la evolución cortical.</li> <li>4. Discutirá las teorías vigentes acerca del origen del sistema nervioso centralizado.</li> <li>5. Expondrá las teorías más recientes sobre el origen y evolución del Sistema Nervioso Central y su relación con la orientación sensorial en ambientes específicos.</li> </ol>

<b>Índice temático</b>			
	<b>Tema</b>	<b>Horas por semestre</b>	
		<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>
<b>1</b>	Desarrollo histórico de la Neurobiología evolutiva	16	0
<b>2</b>	Origen y evolución de la sinapsis	16	0
<b>3</b>	Concepto de microcircuito aplicado a la evolución cortical	16	0
<b>4</b>	Origen del Sistema Nervioso Central	16	0
<b>5</b>	Evolución del Sistema Nervioso Central	16	0
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>0</b>

<b>Contenido temático</b>	
	<b>Tema y subtemas</b>
<b>1</b>	<p><b>Desarrollo histórico de la Neurobiología evolutiva</b></p> <p>1.1 El conocimiento neurobiológico en el mundo griego.</p> <p>1.2 El conocimiento neurobiológico la Edad Media.</p> <p>1.3 El conocimiento neurobiológico en el Renacimiento.</p> <p>1.4 El surgimiento del conocimiento neurobiológico comparativo contemporáneo.</p> <p>1.5 El escenario de la Neurobiología contemporánea.</p>
<b>2</b>	<p><b>Origen y evolución de la sinapsis</b></p> <p>2.1 La sinapsis y las bases moleculares de la modulación del comportamiento.</p> <p>2.2 Origen de la sinapsis.</p> <p>2.3 Los organismos protosinápticos.</p> <p>2.4 Los metazoarios primitivos con sinapsis.</p>

	2.5 La evolución de la sinapsis humana.
3	<b>Concepto de microcircuito aplicado a la evolución cortical</b> 3.1 Los microcircuitos corticales. 3.2 La corteza dorsal de la tortuga. 3.3 Un circuito neocortical canónico. 3.4 De tres capas a seis capas. 3.5 Los recientes estudios de los microcircuitos corticales.
4	<b>Origen del Sistema Nervioso Central</b> 4.1 La evolución del Sistema Nervioso Central a partir de los cnidarios. 4.2 El ancestro común de los protóstomos y deuteróstomos. 4.3 Genes <i>hox</i> y el cerebro de los bilaterianos. 4.4 La evolución del cerebro de los bilaterianos. 4.5 Los sistemas nerviosos de los cordados y la transición de los craneados.
5	<b>Evolución del Sistema Nervioso Central</b> 5.1 La evolución del Sistema Nervioso Central en urocordados y cefalocordados. 5.2 La evolución del Sistema Nervioso Central en agnatos. 5.3 La evolución del cerebro de los craneados con base en las morfoclinas principales. 5.4 La diversificación del cerebro de los osteíctios. 5.5 Evolución del Sistema Nervioso Central en los tetrápodos y sus tendencias principales.

Actividades didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(X)	Exámenes parciales	(X)
Trabajo en equipo	(X)	Examen final	(X)
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas	( )
Trabajo de investigación	(X)	Presentación de tema	(X)
Prácticas (taller o laboratorio)	( )	Participación en clase	( )
Prácticas de campo	( )	Asistencia	( )
Otras (especificar): La investigación será de índole bibliográfico.		Otras (especificar)	

Perfil profesiográfico	
<b>Título o grado</b>	Licenciatura en Biología o áreas afines.
<b>Experiencia docente</b>	Comprobable o curso de inducción a la docencia.
<b>Otra característica</b>	Con experiencia en los contenidos del programa o en áreas afines.

<b>Bibliografía básica:</b>
ABOITIZ, F., & Montiel, J. <i>Origin and Evolution of the Vertebrate Telencephalon, with Special Reference to the Mammalian Neocortex</i> . Germany, Springer-Verlag, 2007.
COOMBS, S., Bleckmann, H., Fay, R. R., & Popper, A. N. <i>The Lateral Line System</i> .

- USA, Springer, 2014.
- FINI, M. E. *Vertebrate Eye Development*. USA, Springer, 2012.
- GEARY, D. C. *El Origen de la Mente -Evolución del cerebro, Cognición e Inteligencia*. México, El Manual Moderno, 2008.
- LLINAS, R., & Precht, W. *Frog Neurobiology: A Handbook*. USA, Springer, 2012.
- PAGÁN, O. R. *The First Brain: The Neuroscience of Planarians*. London, Oxford University Press, 2014.
- ROTH G. *The Long Evolution of Brains and Minds*. USA, Springer, 2013.
- SCHNEIDER, G. E. *Brain Structure and Its Origins: in Development and in Evolution of Behavior and the Mind*. USA, The MIT Press, 2014.

### Hemerografía

- ACHATZ, J. G., & Martinez, P. The nervous system of *Isodiametra pulchra* (Acoela) with a discussion on the neuroanatomy of the Xenacoelomorpha and its evolutionary implications. *Frontiers in Zoology*, Vol. 9, No. 21, 2012, pp. 1-20.
- BURKE, R. D. Deuterostome neuroanatomy and the body plan paradox. *Evolution & Development*, Vol. 13, No.1, 2011, pp. 110–115.
- CORBALLIS, M. C. The evolution and genetics of cerebral asymmetry. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, No. 364, 2009, pp. 867–879.
- EMES, R. D., & Grant, S. G. N. Evolution of Synapse Complexity and Diversity. *Annual Review of Neuroscience*, No. 25, 2012, pp. 111–131.
- GALLIOT, B., Quiquand, M., Ghila, L., de Rosa, R., Miljkovic-Licina, M., Chera, S. Origins of neurogenesis, a cnidarian view. *Developmental Biology*, No. 332, 2009, pp. 2–24.
- HOLLAND, L. Z., Carvalho, J. E., Escrava, H., Laudet, V., Schubert, M., Shimeld, S. M., & Yu, K. Evolution of bilaterian central nervous systems: a single origin? *EvoDevo* Vol. 4 No. 27, 2013, pp. 1-20.
- KAAS, J. H. The evolution of brains from early mammals to humans. *WIREs Cognitive Science*, Vol. 4, 2013, pp. 33-45.
- LARKUM, M. E., Nevian, T., Sandler, M., Polsky, A., & Schiller, J. Synaptic integration in tuft dendrites of layer 5 pyramidal neurons: a new unifying principle. *Science*, No. 325, 2009, pp. 756-760.
- LORETA, A., Abellán, A., & Desfilis, V. Evolutionary and Developmental Contributions for Understanding the Organization of the Basal Ganglia. *Brain Behavior and Evolution*, No. 83, 2014, pp. 112–125.
- MIYAMOTO, N., & Wada, H. Hemichordate neurulation and the origin of the neural tube. *Nature Communications*, 2013, pp. 1-8.
- NORTHCUTT, R. G. *Evolution of centralized nervous systems: Two schools of evolutionary thought*. PNAS Early Edition, 2012, pp. 1-8.
- RAKIC, P. Evolution of the neocortex: a perspective from developmental biology. *Nat.*

*Rev. Neurosci.*, No. 10, 2009, pp. 724-735.

STACH, T., Gruhl, A., & Kaul-Strehlow, S. The central and peripheral nervous system of *Cephalodiscus gracilis* (Pterobranchia, Deuterostomia). *Zoomorphology*, No. 131, 2012, pp. 11-24.

STRAUSFELD, N. J., & Frank Hirth, F. Deep Homology of Arthropod Central Complex and Vertebrate Basal Ganglia. *Science*, Vol. 340, 2013, pp. 157-161.

#### **Bibliografía complementaria:**

ALLMAN, J. M. *El Cerebro en Evolución*. España, Ariel, 2003.

BUTLER, A. B. & Hodos, W. *Comparative Vertebrate Neuroanatomy-Evolution and Adaptation*. 2<sup>nd</sup> Ed. USA, Wiley-Liss, 1996.

BUTLER, A. B. Chordate evolution and the origin of craniates: an old brain in a new head. *Anatomical Record (New Anatomisi)*, No. 261, 2000, pp. 111-125.

BUTLER, A. B., Reiner, A., & Karten, H. J. Evolution of the amniote pallium and the origins of mammalian neocortex. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, No. 1225, 2011, pp.14-27.

CRUCE, W. L., Steusse, S. L., & Newman, D. B. Evolution of the reticular formation. *Acta Biologica Hungarica*, No. 39, 1988, pp. 327-333.

HIRTH, F., Kammermeyer, L., & Frei, E. An urbilaterian origin of the tripartite brain: developmental genetic insights from *Drosophila*. *Development*, No. 130, 2003, pp. 2365-2373.

HOLLAND, N., D. Early central nervous system evolution: an era of skin brains? *Nature Reviews*, Vol. 4, 2003, pp. 1-11.

HOLLAND, P. W., & Takahashi, T. The evolution of homeobox genes: implications for the study of brain development. *Brain Research Bulletin*, No. 66, 2005, pp. 484-490.

NIEUWENHUYS, R., Ten Donkelaar, H. J., & Nicholson, C. *The Central Nervous System of Vertebrates*. Vol. I-III. Germany, Springer, 1998.

STRIEDTER, G. F. *Principles of Brain Evolution*. USA, Sinauer Associated Inc. Publishers, 2005.