



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**PROGRAMA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN CIENCIAS (NEUROBIOLOGÍA)**  
 Programa de actividad académica



<b>Denominación: Neurobiología Celular y Neurodesarrollo</b>			
<b>Clave:</b>	<b>Semestre(s): 4</b>	<b>Campo de Conocimiento: Neurobiología</b>	
<b>Carácter:</b> Obligatoria		<b>Horas</b>	<b>No. Créditos: 4</b>
<b>Tipo:</b> Teórico práctico	<b>Teoría:</b> 80	<b>Práctica:</b> 16	<b>Horas por semana</b> x
<b>Modalidad:</b> curso		<b>Horas al Semestre</b> 96	
		<b>Duración del programa:</b> Semestral	

<b>Seriación:</b> Sin Seriación ( X )    Obligatoria ( )    Indicativa ( )
<b>Objetivo general:</b> El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describirá los conceptos fundamentales del funcionamiento del cerebro.</li> <li>• Explicará las bases embriológicas y moleculares del desarrollo en invertebrados y vertebrados haciendo énfasis en el desarrollo del sistema nervioso.</li> </ul>
<b>Objetivos específicos:</b> El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificará las principales propiedades de las células del sistema nervioso, desde las perspectivas de las ciencias morfológicas, fisiológicas, biofísicas y bioquímicas.</li> <li>• Explicará, con sus propias palabras, los mecanismos básicos del funcionamiento de las células nerviosas que permiten la adquisición, transmisión y almacenamiento de la información, así como su procesamiento e integración.</li> <li>• Identificará. Las relaciones anatómicas y funcionales de los diferentes componentes de los sistemas nerviosos de invertebrados y vertebrados</li> <li>• Conocerá las bases embriológicas y moleculares del desarrollo del sistema nervioso central</li> </ul>

<b>Índice Temático</b>			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Composición celular del sistema nervioso	6	
2	Introducción: control de la expresión génica	10	
3	Compartimentalización metabólica de las células del sistema nervioso	6	
4	Propiedades eléctricas de la membrana celular	20	
5	Transmisión sináptica	20	8
6	Patrones de desarrollo del sistema nervioso (vertebrados e invertebrados).	18	8
Total de horas:		80	16
Suma total de horas:		96	

**Contenido Temático**

Unidad	Tema y Subtemas
1	1. Composición celular del sistema nervioso 1.1. Tipos celulares y su función 1.2. Compartimentalización neuronal (dendritas, soma, axón, terminales) 1.3. Diversidad anatomo-funcional de las neuronas
2	2. Introducción: control de la expresión génica 2.1 Mecanismos de replicación. transcripción y traducción 2.2. Control de expresión de genes 2.3. Control de la expresión de genes en el sistema nervioso

3	<p>3. Compartimentalización metabólica de las células del sistema nervioso.</p> <p>3.1. Metabolismo energético del cerebro</p> <p>3.2. Metabolismo energético a nivel celular</p> <p>3.3. Astrocitos-neuronas como unidad metabólica</p>
4	<p>4. Propiedades eléctricas de la membrana celular</p> <p>4.1. Potencial de membrana en reposo</p> <p>4.1.1. Estructura de la membrana</p> <p>4.1.2. Transporte transmembranal</p> <p>4.1.3. Potencial de equilibrio electroquímico (Ecuación de Nerst)</p> <p>4.1.4. Ecuación de Goldman-Hodgkin-Katz</p> <p>4.2. Propiedades pasivas de la membrana (Teoría del cable)</p> <p>4.2.1. Modelo RC</p> <p>4.2.2. Constantes de tiempo y espacio</p> <p>4.3. Propiedades activas de la membrana</p> <p>4.3.1. Fijación de voltaje (modelo del Axón gigante del calamar)</p> <p>4.3.2. Propiedades del potencial de acción</p> <p>4.3.3. Canales iónicos que participan en los potenciales de acción</p> <p><i>Prácticas: Simulador del disparo neuronal</i></p>
5	<p>5. Transmisión sináptica</p> <p>5.1. Sinapsis</p> <p>5.1.1. Sinapsis químicas</p> <p>5.1.2. Sinapsis eléctricas</p> <p>5.1.3. Integración sináptica</p> <p>5.2. Neurotransmisores y receptores (3 clases)</p> <p>5.2.1. Liberación de neurotransmisores</p> <p>5.2.2. Tipos de receptores</p> <p>5.2.3. Vías de señalización</p> <p>5.2.4. Receptores sinápticos y extrasinápticos</p> <p>5.3. Plasticidad sináptica (2 clases)</p> <p>5.3.1. Plasticidad de corta duración (Facilitación, potenciación post-tetánica y depresión)</p> <p>5.3.2. Plasticidad de larga duración (potenciación y depresión de larga duración)</p>
6	<p>6. Patrones de desarrollo del sistema nervioso (vertebrados e invertebrados).</p> <p>6.1. Construcción de circuitos neuronales</p> <p>6.2. Axogénesis</p> <p>6.3. Sinaptogénesis</p> <p>6.4. Plasticidad en circuitos maduros</p> <p><i>Práctica de desarrollo del SNC</i></p>

#### **Bibliografía Básica:**

- Aidley, D. J. The physiology of excitable cells. Fourth Edition. 2001a. Cambridge University Press. pp 35-53. (Cap 4), pp 54-75. (Cap 5)
- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. Molecular Biology of the Cell: Capitulo 7: Control of gene expression (pp 411). Fifth Edition. 2008. Galland Science. New York.
- Byrne, J. H. Postsynaptic potentials and synaptic integration. En: Squire, L. R., Bloom, F. E., Spitzer, N. C., du Lac, S., Deutch, A. Y., Roth, R. H. Neurotransmitters. En: Squire, L. R., Bloom, F. E., Spitzer, N. C., du Lac, S., Ghosh, A., Berg, D. Fundamental Neuroscience. Third Edition. 2008. Elsevier. Amsterdam. (Cap 7).
- Dienel, G. A. Energy metabolism in the brain. En: Byrne, J. H., y Roberts, J. L. From Molecules to Networks. Second Edition. 2009. Elsevier. Amsterdam. pp 49-110 (Cap 3).
- Hof, P. R., Vellis, J. D., Nimchinski, E. A., Kidd, G., Claudio, L., Trapp, B. D. Cellular components of the nervous tissue. En: Squire, L. R., Bloom, F. E., Spitzer, N. C., du Lac, S., Ghosh, A., Berg, D. Fundamental Neuroscience. Third Edition. 2008. Elsevier. Amsterdam. (Cap 3).
- Koester, J. Current flow in neurons. En: Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M. Principles of Neural Science. Fourth Edition. 2000. McGraw-Hill. New York. (Apendice A)
- Koester, J., Siegelbaum, S. A., Local signaling: passive electrical properties of the neuron. En: Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M. Principles of Neural Science. Fourth Edition. 2000b. McGraw-Hill. New York. (Cap 8).
- Koester, J., Siegelbaum, S. A., Membrane potential. En: Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M. Principles of Neural Science. Fourth Edition. 2000a. McGraw-Hill. New York. (Cap 7).
- Koester, J., Siegelbaum, S. A., Propagated signaling: the action potential. En: Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M. Principles of Neural Science. Fourth Edition. 2000c. McGraw-Hill. New York. (Cap 9).
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A., While, L. E. Neuroscience. Fifth Edition. 2012a.

Sinauer associates. Massachusetts. pp 25-40 (cap 2), pp 41-56 (cap 3), pp 77-108 (cap 5), pp 109-140 (cap 6), pp 141-162 (cap 7), pp 163-185 (cap 8), pp 477-558 (caps 22, 23, 24).

Sanes, J. R., Jessell, T. M. The formation and regeneration of synapses. En: Kandel, E. R., Schwatz, J. H., Jessell, T. M. Principles of Neural Science. Fourth Edition. 2000. McGraw-Hill. New York. (Cap 55).

Schwartz, J. H., Westbrook, G. L. The cytology of neurons. En: Kandel, E. R., Schwatz, J. H., Jessell, T. M. Principles of Neural Science. Fourth Edition. 2000. McGraw-Hill. New York. (Cap 4).

Schwartz, T. L. Release of neurotransmitters. En: Squirre, L. R., Bloom, F. E., Spitzer, N. C., du Lac, S., Ghosh, A., Berg, D. Fundamental Neuroscience. Third Edition. 2008. Elsevier. Amsterdam. (Cap 8)

Squire et al. Section III Nervous system development. En: Squirre, L. R., Bloom, F. E., Spitzer, N. C., du Lac, S., Ghosh, A., Berg, D. Fundamental Neuroscience. Third Edition. 2008. Elsevier. Amsterdam. (Caps 14-22).

**Bibliografía Complementaria:**

Ghosh, A., Berg, D. Fundamental Neuroscience. Third Edition. 2008. Elsevier. Amsterdam. (Cap 11).

Byrne, J. H., Schultz, S. G. An introduction of membrane transport and bioelectricity. 1988a. Raven Press. New York. pp93-109. (Cap 7).

Byrne, J. H., Schultz, S. G. An introduction of membrane transport and bioelectricity. 1988b. Raven Press. New York. pp 110-143. (cap 8).

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	(x)
Exposición audiovisual	( )
Ejercicios dentro de clase	( )
Ejercicios fuera del aula	( )
Seminarios	(x)
Lecturas obligatorias	( )
Trabajo de Investigación	( )
Prácticas de taller o laboratorio	(x)
Prácticas de campo	( )
Otros:	

**Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:**

Exámenes parciales	(x)
Examen final escrito	(x)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	( )
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	(X)
Otras:	

**Perfil profesiográfico:**

El docente debe contar con grado de maestro o doctor y tener experiencia en docencia e investigación en el campo

DRA. MARICELA LUNA MUÑOZ  
COORDINADORA DEL PROGRAMA