



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



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

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Objetivo general:
 El alumno:

- Describirá los conceptos fundamentales del funcionamiento del cerebro.
- Explicará las bases embriológicas y moleculares del desarrollo en invertebrados y vertebrados haciendo énfasis en el desarrollo del sistema nervioso.

Objetivos específicos:
 El alumno:

- Identificará las principales propiedades de las células del sistema nervioso, desde las perspectivas de las ciencias morfológicas, fisiológicas, biofísicas y bioquímicas.
- 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.
- Identificará. Las relaciones anatómicas y funcionales de los diferentes componentes de los sistemas nerviosos de invertebrados y vertebrados
- Conocerá las bases embriológicas y moleculares del desarrollo del sistema nervioso central

Índice Temático			
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: Capítulo 7: Control of gene expression (pp 411). Fifth Edition. 2008. Garland 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