UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA EN CIENCIAS (NEUROBIOLOGÍA)

Programa de actividad académica

Denominación: Curso básico de neurobiología: neurobiología celular y neurodesarrollo				
Clave: 70101	**Semestre:** 1	**Campo de cocimiento:** Neurobiología		**Créditos:** 12
Carácter: Obligatoria	**Horas**		**Horas/semana:** 6	**Horas/semestre:** 96
	Teoría: 6	**Práctica:** 0		
Modalidad: Híbrida			**Duración del programa:** Semestral	
Seriación:	**Sin seriación (X)** **Obligatoria ( )**		**Tipo:** Teórica	

OBJETIVOS GENERALES

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	10	0
2	Introducción: control expresión génica	12	0
3	Compartamentalización metabólica de las células del sistema nervioso	10	0

4	Propiedades eléctricas membrana celular	22	0
5	Transmisión sináptica	22	0
6	Patrones de desarrollo del sistema nervioso (vertebrados e invertebrados)	20	0
Total de horas:		96	0
Suma total de horas:		96	

CONTENIDO TEMÁTICO	
Unidad	**Temas y subtemas**
1	**Composición celular del sistema nervioso** • Tipos celulares y su función • Compartamentalzacion neuronal (dendritas, soma, axón, terminales) • Diversidad anatomo-funcional de las neuronas
2	**Introducción: control de la expresión génica** • Mecanismos de replicación • Transcripción y traducción • Control de expresión de genes • Control de la expresión de genes en el sistema nervioso
3	**Compartamentalización metabólica de las células del sistema nervioso** • Metabolismo energético del cerebro • Metabolismo energético a nivel celular • Astrocitos-neuronas como unidad metabólica
4	**Propiedades eléctricas de la membrana celular** • Potencial de membrana en reposo • Estructura de la membrana • Transporte transmembranal • Potencial de equilibrio electroquímico (Ecuación de Nerst) • Ecuación de Goldman-Hodgkin-Katz • Propiedades pasivas de la membrana (Teoría del cable) Modelo RC • Constantes de tiempo y espacio Propiedades activas de la membrana • Fijación de voltaje (modelo del Axón gigante del calamar) • Propiedades del potencial de acción • Canales iónicos que participan en los potenciales de acción *Prácticas: Simulador del disparo neuronal*
5	**Transmisión sináptica** • Sinapsis • Sinapsis químicas Sinapsis eléctricas Integración sináptica **Neurotransmisores y receptores**

	• Liberación de neurotransmisores • Tipos de receptores • Vías de señalización • Receptores sinápticos y extrasinápticos **Plasticidad sináptica** • Plasticidad de corta duración (Facilitación, potenciación post-tetánica y depresión) • Plasticidad de larga duración (potenciación y depresión de larga duración)
6	**Patrones de desarrollo del sistema nervioso (vertebrados e invertebrados)** • Construcción de circuitos neuronales Axogénesis • Sinaptogénesis • Plasticidad en circuitos maduros *Práctica de desarrollo del SNC*

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: Squirre, L. R., Bloom, F. E., Spitzer, N. C., du Lac, S., Deutch, A. Y., Roth, R. H. 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 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: Squirre, 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., Schwatz, 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., Schwatz, 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., Schwatz, 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., Schwatz, J. H., Jessell, T. M. Principles of Neural Science. Fourth Edition. 2000c. McGraw-Hill. New York. (Cap 9).
- Purves, D., Agustine, 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. Pp 93-109. (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 DIDACTICAS		MECANISMOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE	
Exposición oral y/o audiovisual	(X)	Exámenes tradicionales	(X)
Ejercicios de práctica dentro y/o fuera del aula	( )	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Preguntas exploratorias	( )	Listas de cotejo	( )
Preguntas guía	( )	Rúbricas	( )
Discusión guiada	( )	Portafolios	( )
Resolución de problemas	( )	Participación en clase	(X)
Trabajo de investigación	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Prácticas de taller y/o laboratorio	(X)	Otros:	

Estudio de caso	( )	
Debate	( )	
Simposio	( )	
Otros:		

PERFIL PROFESIOGRÁFICO
El docente deberá contar con grado académico de maestro o doctor y tener experiencia mínima de 2 a 3 años en docencia e investigación en el campo. Deberá contar con el grado en áreas afines a las neurociencias, biología del desarrollo, o neurobiología.