UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA EN CIENCIAS (NEUROBIOLOGÍA)

Programa de actividad académica

Denominación: Modulación de la transmisión sináptica en el hipocampo				
Clave: 70149	**Semestre:** 1, 2 ó 3	**Campo de cocimiento:** Neurobiología		**Créditos:** 4
Carácter: Optativa	**Horas**		**Horas/semana:** 2	**Horas/semestre:** 32
	Teoría: 2	**Práctica:** 0		
Modalidad: Híbrida			**Duración del programa:** Semestral	
Seriación:	**Sin seriación (X)** **Obligatoria ( )**		**Tipo:** Teórica	

OBJETIVOS GENERALES

El alumno estudiará la transmisión sináptica en el hipocampo y su modulación por diversas sustancias, a fin de comprender su relevancia en las funciones del sistema nervioso central.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El alumno:

- Estudiará la modulación de la transmisión sináptica en el hipocampo y su relevancia en las funciones cognitivas y tratamientos clínicos.
- Conocerá las técnicas de fijación de corriente y de voltaje en la configuración de célula completa y su aplicación para el estudio de la transmisión sináptica en el hipocampo, tanto GABAérgica como glutamatérgica.

ÍNDICE TEMÁTICO

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Bases de la transmisión sináptica	4	0
2	Ecuación de Nernst, cálculo y preparación de soluciones	0	2
3	Hipocampo, estructura y función	2	2
4	Disección del encéfalo y ubicación del hipocampo	0	4
5	Técnica de fijación de corriente en célula completa (potenciales de acción)	0	4
6	Técnica de fijación de corriente en célula completa (actividad sináptica espontánea)	0	4
7	Técnica de fijación de corriente en célula completa (actividad sináptica evocada)	0	4
8	Discusión de artículos de investigación	4	0
9	Análisis de registros electrofisiológicos	2	0
	Total de horas:	12	20

Suma total de horas:	32

CONTENIDO TEMÁTICO	
Unidad	**Temas y subtemas**
1	**Bases de la transmisión sináptica** • Organización funcional de la neurona • Potencial de membrana y potencial de acción • Liberación del neurotransmisor
2	**Ecuación de Nernst, cálculo y preparación de soluciones** • Concepto de potencial de equilibrio • Ecuación de Nernst • Soluciones intra y extracelulares
3	**Hipocampo, estructura y función** • Anatomía del hipocampo • Regiones CA1, CA3 y giro dentado • Circuitos hipocampales
4	**Disección del encéfalo y ubicación del hipocampo** • Técnicas básicas de disección • Identificación del hipocampo
5	**Técnica de fijación de corriente en célula completa (potenciales de acción)** • Fundamentos del "patch clamp" • Configuración de célula completa • Registros de potenciales de acción • Propiedades electrofisiológicas neuronales
6	**Técnica de fijación de corriente en célula completa (actividad sináptica espontánea)** • Registro de corrientes postsinápticas espontáneas • Caracterización farmacológica de la actividad sináptica • Análisis de la actividad espontánea
7	**Técnica de fijación de corriente en célula completa (actividad sináptica evocada)** • Estimulación eléctrica en el hipocampo • Respuestas sinápticas evocadas
8	**Discusión de artículos de investigación** • Presentación de artículos de investigación • Discusión de hallazgos recientes sobre la trasmisión sináptica
9	**Análisis de registros electrofisiológicos** • Introducción al análisis de datos electrofisiológicos • Uso básico de software de análisis • Interpretación de resultados • Presentación del reporte escrito

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
• Dallas M, Bell D. (2021) Patch Clamp Electrophysiology: methods and protocols. Springer US, New York, NY. MIMB, volume 2188 • Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum SA, Hudspeth AJ, Mack S. eds. Principles of Neural Science, Fifth Edition. McGraw Hill; 2014.
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
• Arriagada, J., Mercerón, D., Ardiles Á., Muñoz, P., Paula-Lima, A. (2025). Excitatory-inhibitory synaptic imbalance induced by acute intra-hippocampus injections of amyloid-β oligomers. Biochem Biophys Res Commun. 742, 151133. • Di Castro, M. A., Garofalo, S., Mormino, A., Carbonari, L., Di Pietro, E., De Felice, E., Catalano, M., Maggi, L., Limatola, C. (2024). Interleukin-15 alters hippocampal synaptic transmission and impairs episodic memory formation in mice. Brain, Behav. Immun. 115, 652–666. • Wan C., Song, X., Zhang, Z., Hu, W., Chen, Y., Sun, W., Liu, Z., Wang, S., Meng, W. (2024). Voluntary exercise during puberty promotes spatial memory and hippocampal DG/CA3 synaptic transmission in mice. Cerebral cortex (New York, N.Y. :1991), 34(1), bhad497. • Griego E., Cerna C, Sollozo-Dupont I, Fuenzalida M, Galván, EJ. (2024). Maternal Immune Activation Alters Temporal Precision of Spike Generation of CA1 Pyramidal Neurons by Unbalancing GABAergic Inhibition in the Offspring. bioRxiv .02.19.581109 • Hernández-Abrego, A., Vázquez-Gómez, E., Mejía-Piedras, J., García-Colunga, J. (2026). Physostigmine modulates hippocampal GABAergic neurotransmission via α7 nicotinic acetylcholine receptors. Neuropharmacology. 283, 110736. • Letsinger AC, Gu Z, Yakel JL. (2022). α7 nicotinic acetylcholine receptors in the hippocampal circuit: taming complexity, Trends Neurosci. 45:145-157. • Zhang X, Zhang Y, Zhang T, Wang J, Liu C, Shang Q, Wei X, Zhu H, Shen H, Sun B. (2025). HCN2 deficiency correlates with memory deficits and hyperexcitability of dCA1 pyramidal neurons in Alzheimer's disease. Alzheimers Res Ther. 17:55. • Wang J, Sudhof T, Wernig M. (2025). Distinct mechanisms control the specific synaptic functions of Neuroligin 1 and Neuroligin 2. EMBO Rep. 26, 860-879.

SUGERENCIAS DIDACTICAS		MECANISMOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE	
Exposición oral y/o audiovisual	(X)	Exámenes tradicionales	( )
Ejercicios de práctica dentro y/o fuera del aula	(X)	Cuestionarios interactivos	( )
Preguntas exploratorias	( )	Listas de cotejo	( )
Preguntas guía	( )	Rúbricas	( )
Discusión guiada	( )	Portafolios	(X)

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

PERFIL PROFESIOGRÁFICO
Los profesores deberán de contar con grado académico de maestro o doctor en áreas afines a las neurociencias y/o neurobiología y contar con experiencia mínima de dos años en docencia e investigación en el campo.