UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA EN CIENCIAS (NEUROBIOLOGÍA)

Programa de actividad académica

Denominación: Neuroanatomía funcional con aplicaciones en IRM				
Clave:	**Semestre:** 1, 2 ó 3	**Campo de cocimiento:** Neurociencias de la conducta		**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 integrará el conocimiento de la organización estructural macroscópica y mesoscópica del sistema nervioso central con sus bases funcionales, desarrollando la capacidad de analizar, interpretar y relacionar datos neuroanatómicos con fenómenos fisiológicos y funcionales relevantes para la investigación en neurociencias.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El alumno:

- Identificará y describirá la organización macroscópica del sistema nervioso central utilizando terminología anatómica precisa.
- Reconocerá los principales métodos y técnicas utilizados para el estudio de la neuroanatomía, incluyendo histología y neuroimagen.
- Relacionará la organización estructural de las principales regiones cerebrales con sus funciones en el sistema nervioso.
- Analizará los circuitos neurales fundamentales y su participación en los procesos sensoriales, motores y cognitivos.
- Comprenderá la organización de la vascularización cerebral y su relevancia funcional para el mantenimiento del tejido nervioso.
- Interpretará imágenes de resonancia magnética identificando las principales estructuras del SNC en diferentes planos anatómicos.

ÍNDICE TEMÁTICO

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción y organización del sistema nervioso	2	0
2	Desarrollo y embriología del sistema nervioso	2	0

3	Médula espinal y tractos medulares	4	0
4	Tronco encefálico	4	0
5	Cerebelo	2	0
6	Diencéfalo	2	0
7	Telencéfalo: corteza primarias y cortezas de asociación, ganglios basales	6	0
8	Vascularización y líquido cefalorraquídeo (LCR)	2	0
9	Sistema nervioso autónomo y eje intestino-cerebro	2	0
10	Neuroimagen por resonancia magnética (MRI) aplicada a la neuroanatomía	6	0
Total de horas:		32	0
Suma total de horas:		32	

CONTENIDO TEMÁTICO	
Unidad	**Temas y subtemas**
1	**Introducción y organización del sistema nervioso** • Términos anatómicos y planos de orientación neurológica • Organización funcional del SNC y SNP • Histología del sistema nervioso: neuronas y glía
2	**Desarrollo y embriología del sistema nervioso** • Etapas de la neurulación y formación del tubo neural • Vesículas encefálicas primarias y secundarias • Mielinización postnatal
3	**Médula espinal y tractos medulares** • Anatomía macroscópica de la médula espinal • Tractos ascendentes: lemnisco medial, espinotalámico • Tractos descendentes: sistema motor corticoespinal • Neuronas motoras superiores e inferiores y sus lesiones
4	**Tronco encefálico** • Anatomía externa: bulbo, protuberancia y mesencéfalo • Anatomía interna: núcleos y tractos • Tracto corticobulbar vs. corticospinal • Fascículo longitudinal medial (FLM) y movimientos oculares • Pares craneales
5	**Cerebelo** • Anatomía lobular del cerebelo y pedúnculos cerebelosos • Circuitos cerebelosos

6	**Diencéfalo** • Tálamo: núcleos y funciones como relevo de la corteza • Hipotálamo: núcleos, control autónomo y neuroendócrino • Eje hipotalámo-hipofisiario
7	**Telencéfalo: cortezas primarias y cortezas de asociación; ganglios basales** • Ganglios basales: vía directa-indirecta e hiperdirecta • Anatomía de giros y surcos: organización lobar- lóbulos cerebrales • Organización citoarquitectónica: áreas de Brodmann • Materia blanca: tractos y fascículos
8	**Vascularización y Líquido cefalorraquídeo (LCR)** • Polígono de Willis • Barrera hematoencefálica • Sistema ventricular y circulación del LCR
9	**Sistema nervioso autónomo y Eje Intestino-Cerebro** • Organización del sistema simpático y parasimpático • Eje intestino-cerebro: microbioma
10	**Neuroimagen por resonancia magnética (MRI) aplicada a la neuroanatomía** • Imágenes Médicas: CT, PET, Ultrasonido, NIRS, MEG, EEG • Introducción a la IRM: relajación T1 y T2: contraste de tejidos cerebrales • Técnicas de Análisis y Adquisición de Imágenes RM • Técnicas Anatómicas: Morfometría, volumetría, grosor cortical, imágenes de difusión. • Neuroimagen poblacional: bancos de datos (Human Connectome Project, ABCD study, UK Biobank, ENIGMA consortium, etc.) • Técnicas Funcionales • IRMf-tarea y IRMf-reposo

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Afifi AK, Bergman RA: Basic Neuroscience: A Structural and Functional Approach, 2nd ed. Baltimore, Urban & Schwarzenberg, 1986.
- Blumenfeld, H. (2021). Neuroanatomy through Clinical Cases (3.ª ed.). Sinauer Associates / Oxford University Press. ISBN: 978-1-605-35962-5
- Donkelaar, H. J. ten, & Brabec, J. (2011). Clinical Neuroanatomy: Brain Circuitry and Its Disorders. Berlin: Springer.
- Purves, D., Augustine, G.J., Fitzpatrick, D. et al. (2018). Neuroscience (6.ª ed.). Oxford University Press / Sinauer. ISBN: 978-1-605-35380-7
- Vanderah, T.W. & Gould, D.J. (2021). Nolte's The Human Brain: An Introduction to Its Functional Anatomy (8.ª ed.) Elsevier. ISBN: 978-0-323-65403-1

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
• Lerch JP, van der Kouwe AJW, Raznahan A, Paus T, Johansen-Berg H, Miller KL, Smith SM, Fischl B, Sotiropoulos SN. (2017). Studying neuroanatomy using MRI. Nature Neuroscience, 20(3), 314–326. doi:10.1038/nn.4501 • Kandel, E.R., Koester, J.D., Mack, S.H. & Siegelbaum, S.A. (2021). Principles of Neural Science (6.ª ed.). McGraw-Hill Medical. ISBN: 978-1-259-64223-4

SUGERENCIAS DIDACTICAS		MECANISMOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE	
Exposición oral y/o audiovisual	( )	Exámenes tradicionales	(X)
Ejercicios de práctica dentro y/o fuera del aula	( )	Cuestionarios interactivos	( )
Preguntas exploratorias	( )	Trabajos y tareas	(X)
Preguntas guía	( )	Rúbricas	( )
Discusión guiada	( )	Portafolios	( )
Resolución de problemas	( )	Participación en clase	(X)
Foros de discusión y debates	( )	Exposición de seminarios por los alumnos	( )
Lecturas obligatorias	( )	Trabajo monográfico	( )
Prácticas de taller y/o laboratorio	( )	Otros:	
Estudio de caso	( )		
Debate	( )		
Simposio	( )		
Otros:			

PERFIL PROFESIOGRÁFICO
El docente debe contar con grado de maestro o doctor, así como tener experiencia mínima de dos a tres años en docencia e investigación en el área. Deberá de contar con un grado en áreas afines a las neurociencias, neurobiología, ingeniería biomédica y/o matemáticas o ciencias computacionales.