UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA EN CIENCIAS (NEUROBIOLOGÍA)

Programa de actividad académica

<table>
<tr><td colspan="5">Denominación: Inteligencia artificial aplicada a las neurociencias</td></tr>
<tr><td>Clave:</td><td>Semestre:
1, 2 ó 3</td><td colspan="2">Campo de cocimiento:
Probabilidad y Estadística</td><td>Créditos:
4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Carácter:
Optativa</td><td colspan="2">Horas</td><td rowspan="2">Horas/semana:
2</td><td rowspan="2">Horas/semestre:
32</td></tr>
<tr><td>Teoría: 2</td><td>Práctica: 0</td></tr>
<tr><td colspan="3">Modalidad: Híbrida</td><td colspan="2">Duración del programa: Semestral</td></tr>
<tr><td>Seriación:</td><td colspan="2">Sin seriación (X)
Obligatoria ( )</td><td colspan="2">Tipo: Teórica</td></tr>
</table>

OBJETIVOS GENERALES
El alumno adquirirá una visión general, crítica y aplicada de la inteligencia artificial en el contexto de las neurociencias, desde sus fundamentos hasta algunas de sus aplicaciones más relevantes en investigación.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS
El alumno: • Definirá los conceptos básicos de inteligencia artifical, aprendizaje automático, aprendizaje profundo, entrenamiento, validación y generalización. • Identificará diferencias entre aprendizaje supervisado y no supervisado, así como entre distintos tipos de modelos comúnmente utilizados. • Describirá los principios básicos de funcionamiento de modelos como regresión, árboles de decisión, métodos de agrupamiento y redes neuronales artificiales. • Explicará la arquitectura y lógica general de redes neuronales profundas. Incluyendo perceptrón multicapa, redes convolucionales y nociones introductorias de arquitecturas más recientes. • Reconocerá etapas fundamentales del trabajo con datos en neurociencias, incluyendo selección de variables, preprocesamiento, partición de datos y evaluación del desempeño. • Interpretará métricas básicas de desempeño y discutirá problemas como sobreajuste, sesgo, reproducibilidad e interpretabilidad. • Examinará estudios y casos de uso de inteligencia artificial en neuroimagen, electrofisiología, análisis de conducta, neurociencia cognitiva y neurociencia clínica.

ÍNDICE TEMÁTICO			
Unidad	**Tema**	**Horas**	
		Teóricas	**Prácticas**
1	Fundamentos de la inteligencia artificial	4	0
2	Tipos de aprendizaje y modelos fundamentales	8	0
3	Redes neuronales y aprendizajae profundo	8	0
4	Datos, entrenamiento y evaluación de modelos	6	0
5	Aplicaciones de la inteligencia artificial en neurociencias	6	0
	Total de horas:	32	0
	Suma total de horas	32	

CONTENIDO TEMÁTICO	
Unidad	**Temas y subtemas**
1	**Fundamentos de la inteligencia artificial** • Conepto de inteligencia artificial (IA) • Diferencias entre IA, aprendizaje automático y aprendizaje profundo • Tipos generales de problemas: clasificación, regresión, agrupamiento y toma de decisiones • Ejemplos generales de uso de IA en ciencia y salud • Alcances, expectativas y limitaciones de la IA
2	**Tipos de aprendizaje y modelos fundamentales** • Aprendizaje supervisado y no supervisado • Variables, características y etiquetas • Regresión lineal y logística como modelos introductorios • Árboles de decisión y bosques aleatorios • Máquinas de soporte vectorial • Métodos de agrupamiento y reducción de dimensionalidad • Ventajas, desvenajas y escenarios de uso de modelos clásicos
3	**Redes neuronales y aprendizaje profundo** • Neurona artificial, pesos, sesgos y funciones de activación • Perceptrón y perceptrón multicapa • Proceso de entrenamiento: función de costo, descenso por gradiente y retropropagación • Sobreajuste y regularización • Redes convolucionales y su utilidad en imágenes y señales • Ventajas y limitaciones del aprendizaje profundo
4	**Datos, entrenamiento y evaluación de modelos** • Naturaleza de los datos en neurociencias: neuroimagen, electrofisiología, conducta, datos clínicos y ómicos • Preprocesamiento, normalización, selección de variables y manejo de datos faltantes

	• División de conjuntos de entrenamiento, validación y prueba • Validación cruzada • Métricas de desempeño en clasificación y regresión • Reproducibilidad, generalización y sesgos en modelos
5	**Aplicaciones de la inteligencia artificial en neurociencias** • Aplicaciones en neuroimagen estructural y funcional • Aplicaciones en EEG, MEG y otras señales neurofisiológicas • Análisis automatizado de conducta y video • Clasificación, predicción y apoyo a investigación en neurología, psiquiatría y neurociencia cognitiva • Ejemplos de segmentación, predicción, detección de patrones y descubrimiento de biomarcadores • Lectura crítica de artículos recientes del área

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
1. Burkov, A. (2019). The Hundred-Page Machine Learning Book. 2. James, G. et al. (2023). An Introduction to Statistical Learning: with applications in Python. Springer. 3. Easttom, C. (2024). Machine Learning for Neuroscience: A Systematic Approach. Taylor & Francis.
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
Rothman, D. (2018) Artificial intelligence By Example: Develop Machine Intelligence from Scratch Using Real Artificial Intelligence Use Cases. Packt

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	(X)	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)
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
Contar con grado académico de Maestro o Doctor en áreas afines a las neurociencias, neurobiología, física, matemáticas aplicadas, ingeniería bionmédica o ciencias computacionales. El docente deberá de contar con experiencia mínima de dos a tres años en docencia e investigación en el área.