



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina



FACULTAD DE MEDICINA

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN NEUROCIENCIAS**  
Programa de la asignatura

**Neurociencias Computacional**

Clave	Semestre 7°-8°	Créditos 6	Campo de conocimiento	Instrumentación			
			Etapa	Avanzada			
Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )			Tipo	T ( ) P ( ) T/P ( X )		
	Obligatorio ( ) Optativo (X)		Horas				
Carácter	Obligatorio E ( ) Optativo E ( )						
			Semana		Semestre		
		Teóricas	2	Teóricas	32		
		Prácticas	2	Prácticas	32		
		Total	4	Total	64		

<b>Seriación</b>	
<b>Ninguna ( X )</b>	
<b>Obligatoria ( )</b>	
<b>Asignatura antecedente</b>	
<b>Asignatura subsecuente</b>	

<p><b>Introducción</b> La neurociencia computacional busca entender cuáles son los mecanismos (los procesos, los algoritmos) mediante los cuales la información se analiza para cumplir un objetivo o una función cerebral. Esta disciplina se está desarrollando activamente en países de Europa como Alemania, Suecia e Inglaterra, en Japón y en los Estados Unidos. La materia proporciona elementos básicos para introducir al estudiante al análisis de un volumen grande de datos, para interpretación de fenómenos nerviosos y modelaje.</p> <p><b>Objetivo general</b> Analizar un gran volumen de datos multidimensionales derivados de medidas de procesos de función del sistema nervioso para cumplir un objetivo.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar métodos de análisis de datos y modelado matemático de procesos biológicos.</li> <li>2. Interpretar fenómenos nerviosos y modelaje.</li> </ol>
--

Índice temático			
Unidad	Tema	Horas por semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Análisis de datos	16	16
2	Modelado de datos	16	16
<b>Subtotal</b>		32	32
<b>Total</b>		64	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y subtemas
1	Análisis de datos 1.1 Sistemas dinámicos lineales y no lineales. 1.2 Análisis de Fourier. 1.3 Espectrogramas, análisis cuantitativo del electroencefalograma. 1.4 Reconocimiento de patrones. 1.5 Análisis de imágenes de microscopía óptica, de resonancia magnética, de emisión de positrones, de fluorescencia, de microscopía electrónica. 1.6 Convolución. 1.7 Componentes principales. 1.8 Teoría de la información. 1.9 Estadística de la actividad neuronal.
2	Modelado de datos 2.1 Modelo lineal general. 2.2 Redes neuronales. 2.3 Modelos de neurona única. 2.4 Neuronas acopladas. 2.5 Codificación y de de-codificación neuronal. 2.6 Modelos de procesamiento visual (retina, campos receptivos, corteza visual primaria). 2.7 Plasticidad y aprendizaje. 2.8 Modelos dinámicos y computacionales de control motor. 2.9 Modelos de neurociencia cognitiva. 2.10 Robótica. 2.11 Introducción a la inteligencia artificial.

Actividades didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	( X )	Exámenes parciales	( X )
Trabajo en equipo	( X )	Examen final	( X )
Lecturas	( )	Trabajos y tareas	( X )
Trabajo de investigación	( )	Presentación de tema	( )
Prácticas (taller o laboratorio)	( X )	Participación en clase	( X )
Prácticas de campo	( )	Asistencia	( )
Otras (especificar)		Otras (especificar) Reporte de prácticas.	

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Licenciatura de Médico Cirujano, Ingeniería en Sistemas o área afín al programa de la asignatura.
Experiencia docente	Con experiencia docente.
Otra característica	Experiencia en el área profesional.

**Bibliografía básica**

Rieke F, Warland D, de Ruyter van Steveninck R, Bialek W. Spikes: Exploring the Neural Code. MIT Press; 1997.

Wilson HR. Spikes, Decisions, and Actions: Dynamical foundations of neuroscience. Oxford University Press; 1999.

Rabinovich MI, Friston KJ, Varona P. Principles of Brain Dynamics, Global State Interactions. The MIT Press; 2012.

**Bibliografía complementaria**

Bower JM, Beeman D. The Book of Genesis: Exploring realistic neural models with the general neural simulation system. Springer-Verlag; 1994.

Koch C. Biophysics of Computation: Information processing in single neurons. Oxford University Press; 1999.