



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**Licenciatura en Ciencias de la Computación**

**Facultad de Ciencias**

Programa de la asignatura



**Denominación de la asignatura:**

***Redes Neuronales***

Clave:	Semestre: 6-8	Eje temático: Bio-Informática			No. Créditos: 10
Carácter: Optativa		Horas		Horas por semana	Total de Horas
Tipo: Teórico-Práctica		Teoría:	Práctica:	7	112
		3	4		
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral			

**Asignatura con seriación indicativa antecedente:** Álgebra Lineal I; Estructuras de Datos; Matemáticas para las Ciencias de la Tierra III

**Asignatura con seriación indicativa subsecuente:** Ninguna

**Objetivos generales:**

Conocer y comprender la situación de las redes neuronales artificiales, representantes importantes de la corriente conexionista de la inteligencia artificial.

Conocer los procesos del sistema nervioso central y de sus componentes, las neuronas, que han servido como inspiración para estos algoritmos.

Presentar con el rigor matemático necesario, una variada selección de tipos de redes neuronales.

Explicar aplicaciones de cada tema a diversas áreas del conocimiento.

Conocer y aplicar las técnicas y reglas de dedo, utilizadas en la implementación de redes neuronales para propósitos tanto comerciales como de investigación.

Conocer y explicar las herramientas matemáticas que hasta hoy se han utilizado para la construcción de la teoría de las redes neuronales artificiales, con la finalidad de comprender los problemas abiertos que existen en dicha área.

**Índice temático**

<b>Unidad</b>	<b>Temas</b>	<b>Horas</b>	
		<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>
I	Introducción: Dos caminos hacia las redes neuronales	3	4
II	Modelos matemáticos del sistema nervioso central	3	4

III	Aprendizaje, clasificación y reconocimiento de patrones	6	8
IV	El modelo de Hopfield	9	12
V	El Perceptrón multicapa	9	12
VI	Aproximación de funciones	6	8
VII	El mapeo auto organizado	9	12
VIII	Máquinas de soporte vectorial	3	4
<b>Total de horas:</b>		<b>48</b>	<b>64</b>
<b>Suma total de horas:</b>		<b>112</b>	

<b>Contenido temático</b>	
<b>Unidad</b>	<b>Tema</b>
I Introducción: Dos caminos hacia las redes neuronales	
I.1	La ruta conexionista a la inteligencia artificial.
I.2	La ruta de los sistemas dinámicos.
II Modelos matemáticos del sistema nervioso central	
II.1	Neurodinámica básica.
II.2	Los modelos de ecuaciones diferenciales.
II.3	Los modelos de mapeos discretos.
III Aprendizaje, clasificación y reconocimiento de patrones	
III.1	El Perceptrón simple.
III.2	Separabilidad lineal.
III.3	Regla de actualización de pesos.
III.4	Limitaciones.
IV El modelo de Hopfield	
IV.1	Memorias asociativas.
IV.2	Cuencas de atracción.
IV.3	Paisaje de energía.
IV.4	Limitaciones.
IV.5	La máquina de Boltzmann.
IV.6	Aplicaciones.
V El Perceptrón multicapa	
V.1	El problema de XOR revisado.
V.2	Separabilidad lineal por pedazos.
V.3	Algoritmo de retropropagación.
V.4	Entrenamiento por algoritmos genéticos.
V.5	Preprocesamiento de datos.
V.6	Aplicaciones
VI Aproximación de funciones	
VI.1	Redes Neuronales de funciones de base radial.
VI.2	Redes Neuronales de regresión generalizada.
VI.3	El modelo de Siegelmann y el hipercómputo.
VI.4	Aplicaciones.

VII El mapeo auto organizado	
VII.1	Mapeos que preservan la topología.
VII.2	El algoritmo de Kohonen.
VII.3	Comportamiento del algoritmo en el tiempo.
VII.4	Clustering.
VII.5	Modificaciones al algoritmo.
VII.6	Aplicaciones.
VIII Máquinas de soporte vectorial	
VIII.1	El truco del Kernel y la dimensión Vapnik–Chervonenkis.
VIII.2	Minería de datos con máquinas de soporte vectorial.

#### **Bibliografía básica:**

1. Beale, R., Jackson, R. *Neural Computing: an Introduction*, Institute of Physics Publishing, 1990.
2. Haykin, S. *Neural Networks and Learning Machines*, Prentice Hall, 2008.
3. Hertz, J.A., Palmer, R.G., Krogh, A. *Introduction to the Theory of Neural Computation*, Addison Wesley, 1991.

#### **Bibliografía complementaria:**

1. Bishop, Ch.M. *Neural Networks for Pattern Recognition*, Oxford University Press, 1996.
2. Kohonen, T. *Self-Organizing Maps*, Springer-Verlag, 2000.
3. Hamel, L. *Knowledge Discovery with Support Vector Machines*, John Wiley, 2009.

<b>Sugerencias didácticas:</b>		<b>Métodos de evaluación:</b>	
Exposición oral	(X)	Exámenes parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	( )
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Prácticas de laboratorio	( )
Seminarios	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Participación en clase	(X)
Trabajo de investigación	(X)	Asistencia	( )
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Proyectos de programación	(X)
Prácticas de campo	( )	Proyecto final	( )
		Seminario	( )
Otras: _____		Otras: _____	

Perfil profesiográfico: Matemático, físico, actuario o Licenciado en Ciencias de la Computación, especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos. Con experiencia docente.