



### DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

DEPARTAMENTO:	Ciencias Computacionales				
ACADEMIA A LA QUE PERTENECE:	Inteligencia Artificial				
NOMBRE DE LA MATERIA:	Redes Neuronales Artificiales				
CLAVE DE LA MATERIA:	CC410				
CARÁCTER DEL CURSO:	Optativa Abierta				
TIPO DE CURSO:	Curso				
No. DE CRÉDITOS:	11				
No. DE HORAS TOTALES:	80	Presencial	68	No presencial	12
ANTECEDENTES:	CC307 Programación Lógica y Funcional				
CONSECUENTES:					
CARRERAS EN QUE SE IMPARTE:	Ingeniería en computación				
FECHA DE ULTIMA REVISIÓN:	Diciembre 2016				

### PROPÓSITO GENERAL

El alumno será capaz de resolver problemas de su vida profesional por medio de técnicas no convencionales de inteligencia artificial, como son las redes neuronales.

### OBJETIVO TERMINAL

El alumno conocerá una nueva forma de resolución de aquellos problemas que no pueden ser descritos fácilmente en términos exactos mediante un enfoque algorítmico tradicional. En este caso se trataría de expresar la solución, no como una secuencia de pasos, sino como la evolución de unos sistemas de computación inspirados en el funcionamiento del cerebro humano y dotados, por tanto, de una cierta "inteligencia", denominados redes neuronales; los cuales, no son sino la combinación de una gran cantidad de elementos simples de proceso (neuronas) interconectados que, operando de forma masivamente paralela, consiguen resolver problemas relacionados con el reconocimiento de patrones, predicción, codificación, clasificación, etc.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Algebra lineal, Programación básica, Ecuaciones diferenciales

### HABILIDADES Y DESTREZAS A DESARROLLAR

1.-Competencia Conceptual, 2.-Competencia Técnica, 3.-Competencia de Contexto, 4.-Competencia de Integración, [Identificar, Explicar, Analizar, Diseñar]

Disciplina, Puntualidad, Orden, Respeto



METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE								
Método	Método tradicional de exposición	Método Audiovisual	Aula Interactiva	Multimedia	Desarrollo de proyecto	Dinámicas	Estudio de casos	Otros (Prácticas)
%	20	30				10	10	30

CONTENIDO TEMÁTICO		
<b>MODULO 1. REPASO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL</b>		<b>8 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO: El alumno diferenciará conceptos de la Inteligencia Artificial, examinará los diferentes paradigmas y recordará parte de la historia de la IA, para ubicar a las Redes Neuronales Artificiales en un contexto correcto.</i>		
<b>1.1 Definición de Inteligencia</b>		<b>2 HRS</b>
<i>El alumno conocerá las diferentes definiciones de inteligencia artificial</i>		
<b>1.2 Generalidades, Objetivos y Aplicaciones de Inteligencia Artificial</b>		<b>1 HRS</b>
<i>El alumno identificará los objetivos y aplicaciones de la IA</i>		
<b>1.3 Estrategias de la IA</b>		<b>2 HRS</b>
<i>El alumno ubicará a las redes neuronales artificiales en el contexto de la IA</i>		
<b>1.4 Breve visión histórica de la IA</b>		<b>1 HRS</b>
<i>El alumno analizará el desarrollo histórico de la IA</i>		
<b>1.5 Paradigmas en IA</b>		<b>2 HRS</b>
<i>El alumno advertirá los diferentes paradigmas de la IA</i>		
<b>MODULO 2. MODELO BIOLÓGICO</b>		<b>10 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO: El alumno investigará los principales niveles de estudio y el modelo biológico que sirve como base a las Redes Neuronales Artificiales.</i>		
<b>2.1</b>	<b>Introducción al Modelo Biológico de la Neurona</b>	<b>2 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL TEMA: El alumno distinguirá la importancia de las neuronas biológicas</i>		
<b>2.2</b>	<b>La Neurona Biológica</b>	<b>2 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL TEMA: El alumno comprenderá el funcionamiento de una neurona natural</i>		
<b>2.3</b>	<b>La sinapsis</b>	<b>2 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL TEMA: El alumno estudiará el proceso de la sinapsis y su importancia en las redes neuronales biológicas</i>		



2.4	<b>Tipos de Neuronas</b>	2 HRS
	<i>OBJETIVO DEL TEMA: El alumno diferenciará los tipos de neuronas y su función</i>	
2.5	<b>El sistema nervioso central</b>	2 HRS
	<i>OBJETIVO DEL TEMA: El alumno jerarquizará el papel de la neurona en dentro del sistema nervioso</i>	
<b>MODULO 3. INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN NEURONAL</b>		<b>10 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO: El alumno expresará a detalle el campo de la computación neuronal además de entender su funcionamiento y ventajas respecto a otras formas de computación en la solución de problemas complejos.</i>		
	<b>3.1 La neurona artificial</b>	<b>2 HRS</b>
	<i>El alumno construirá la definición de RNA</i>	
	<b>3.2 Modelo de una neurona</b>	<b>2 HRS</b>
	<i>El alumno formulará el modelo matemático de una neurona a partir de su funcionamiento en el ámbito biológico</i>	
	<b>3.3 Grafos Orientados Aplicados A Redes Neuronales</b>	<b>2 HRS</b>
	<i>El alumno utilizará la teoría de grafos orientados para el estudio de RNA</i>	
	<b>3.4 Arquitecturas Neuronales</b>	<b>2 HRS</b>
	<i>El alumno reconocerá los distintos tipos de arquitecturas neuronales</i>	
	<b>3.5 Generalidades de las redes neuronales artificiales</b>	<b>2 HRS</b>
	<i>El alumno señalará las ventajas y limitaciones de las RNA</i>	
<b>MODULO 4. PRIMERAS REDES NEURONALES</b>		<b>10 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO: El alumno revisará los primeros modelos de RNA, dentro de su contexto histórico para entender su importancia en el desarrollo del área y describir las criticas que recibieron.</i>		
	<b>4.1 Modelo de McCulloch y Pitts</b>	<b>2 HRS</b>
	<i>El alumno notará las características operativas del modelo de McCulloch &amp; Pitts</i>	
	<b>4.2 El Perceptrón</b>	<b>4 HRS</b>
	<i>El alumno averiguará las características operativas del modelo perceptrón</i>	
	<b>4.3 El Adaline</b>	<b>4 HRS</b>
	<i>El alumno descubrirá las características operativas del modelo Adaline</i>	



<b>MODULO 5. CLASIFICACIÓN DE LAS RNA</b>		<b>7 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO: El alumno inspeccionará las diferentes características de las RNA, que sirven para clasificarlas.</i>		
<b>5.1</b>	<b>Clasificación de las RNA por su origen</b>	<b>1 HRS</b>
	<i>El alumno clasificará las RNA de acuerdo a su origen</i>	
<b>5.2</b>	<b>Clasificación de las RNA por su topología</b>	<b>1 HRS</b>
	<i>El alumno especificará las RNA de acuerdo a su topología</i>	
<b>5.3</b>	<b>Clasificación de las RNA por su mecanismo de aprendizaje</b>	<b>3 HRS</b>
	<i>El alumno ordenará las RNA de acuerdo a su mecanismo de aprendizaje</i>	
<b>5.4</b>	<b>Clasificación de las RNA por su Asociación entre E/S</b>	<b>1 HRS</b>
	<i>El alumno dividirá las RNA de acuerdo a la asociación entradas-salidas</i>	
<b>5.5</b>	<b>Clasificación de las RNA por la Representación de la Información de Entrada y Salida</b>	<b>1 HRS</b>
	<i>El alumno agrupará las RNA de acuerdo a la representación de sus datos</i>	
<b>MODULO 6. REDES MULTICAPA</b>		<b>10 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO: El alumno detallará el funcionamiento de las redes de varias capas, que pueden dar soluciones a problemas de mayor complejidad.</i>		
<b>6.1</b>	<b>Introducción a las redes neuronales multicapa</b>	<b>2 HRS</b>
	<i>El alumno comprenderá la necesidad de las redes neuronales multicapa</i>	
<b>6.2</b>	<b>El algoritmo de retropropagación</b>	<b>4 HRS</b>
	<i>El alumno deducirá el algoritmo de retropropagación</i>	
<b>6.3</b>	<b>Consideraciones básicas</b>	<b>2 HRS</b>
	<i>El alumno razonará los diferentes aspectos operacionales del algoritmo de retropropagación</i>	
<b>6.4</b>	<b>Aproximación de Funciones</b>	<b>2 HRS</b>
	<i>El alumno empleará a las redes neuronales multicapas como un aproximador universal de funciones</i>	
<b>MODULO 7. REDES ASOCIATIVAS</b>		<b>7 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO: El alumno detallará los modelos de RNA, que tienen la característica de comportarse como memorias asociativas</i>		
<b>7.1</b>	<b>Modelo de Hopfield</b>	<b>2 HRS</b>
	<i>El alumno probará el modelo discreto de Hopfield</i>	
<b>7.2</b>	<b>Memoria asociativa</b>	<b>1 HRS</b>
	<i>El alumno explorará el concepto de memoria asociativa</i>	



7.3	<b>Aprendizaje en la red de Hopfield</b> <i>El alumno discutirá los diferentes tipos de aprendizaje para una red de Hopfield</i>	2 HRS
7.4	<b>Neuronas estocásticas: Máquina de Boltzmann</b> <i>El alumno entenderá el modelo de una máquina de Boltzmann y su relación con el modelo de Hopfield</i>	1 HRS
7.5	<b>Modelo de Hopfield Continuo</b> <i>El alumno percibirá el modelo continuo de Hopfield</i>	1 HRS
<b>MODULO 8. REDES COMPETITIVAS</b>		<b>4 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO: El alumno puntualizará la forma en que operan las Redes que trabajan con un aprendizaje competitivo, así como las principales características de las redes que siguen este tipo de funcionamiento.</i>		
8.1	<b>Introducción a las redes neuronales competitivas</b> <i>El alumno señalará la necesidad del aprendizaje competitivo en las redes neuronales artificiales</i>	1 HRS
8.2	<b>Aprendizaje Competitivo</b> <i>El alumno advertirá los elementos de un aprendizaje competitivo en redes neuronales artificiales</i>	2 HRS
8.3	<b>Mapas autoorganizados de Kohonen</b> <i>El alumno juzgará los antecedentes biológicos del modelo de Kohonen</i>	1 HRS
<b>MODULO 9. OTROS MODELOS</b>		<b>14 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO: El alumno nombrará y reconocerá algunos modelos secundarios y las diferentes formas de hibridación que se pueden lograr con las redes neuronales.</i>		
9.1	<b>Redes de Base Radial</b> <i>El alumno entenderá y aplicará las redes neuronales de base radial</i>	3 HRS
9.2	<b>Redes Neuronales Recurrentes</b> <i>El alumno apreciará la importancia de la incorporación de recurrencia en las redes neuronales artificiales</i>	3 HRS
9.3	<b>Máquinas de Vector Soporte</b> <i>El alumno inferirá y manipulará las máquinas de vector soporte</i>	3 HRS
9.4	<b>Sistemas Neuronales Híbridos</b> <i>El alumno particularizará algunas formas de hibridación con RNA; especialmente con sistemas difusos y con algoritmos genéticos.</i>	2 HRS
9.5	<b>Estado del arte</b> <i>El alumno indagará y valorará el estado del arte de las redes neuronales</i>	3 HRS



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 60% por las calificaciones obtenidas en las prácticas realizadas
- 30% por las calificaciones obtenidas en dos exámenes parciales
- 10% de puntos adquiridos por el cumplimiento de investigaciones y actividades

BIBLIOGRAFIA

Lanzarini, L. C., Hasperué, W., Estrebou, C., Ronchetti, F., Villa Monte, A., Aquino, G., ... & Jimbo Santana, P. (2015, May). Redes neuronales artificiales. In *XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Salta, 2015)*.

Haykin, S., & Network, N. (2004). A comprehensive foundation. *Neural Networks*, 2(2004).

Sanchez, E. N., & Alanis, A. Y. (2006). Redes neuronales: conceptos fundamentales y aplicaciones a control automático. *Cinvestav Unidad Guadalajara. Editorial Prentice Hall*.

Haykin, S. S., Haykin, S. S., Haykin, S. S., & Haykin, S. S. (2009). *Neural networks and learning machines* (Vol. 3). Upper Saddle River, NJ, USA:: Pearson.

Bishop, C. (2007). *Pattern Recognition and Machine Learning* (Information Science and Statistics).

REVISIÓN REALIZADA POR:

NOMBRE DEL PROFESOR		FIRM
Alma Yolanda Alanís García		
Nancy Guadalupe Arana Daniel		
José de Jesús Hernández Barragán		
Carlos Alberto Villaseñor Padilla		
Maria Isabel Cibrián Decena		

Vo.Bo. Presidente de Academia

M.C. José de Jesús Hernández Barragán

Vo.Bo. Jefe del Departamento

Dr. Carlos Alberto López Franco

Lunes, 12 de diciembre de 2016