

Nombre de la asignatura: **Redes Neuronales**  
Línea de trabajo: Modelación inteligente de sistemas, PDI y Visión Artificial  
Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de  
DOC - TIS - TPS - Horas totales. Créditos  
48-20-100-168-6

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

### 1. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
11 de Mayo de 2011	Nombres de los participantes Javier Alberto Carmona Troyo	

### 2. Pre-requisitos y co-requisitos.

Introducción a la Inteligencia Artificial, tecnologías de programación

### 3. Objetivo de la asignatura.

Este curso tiene como objetivo introducir a estudiantes de postgrado en los tópicos fundamentales de las Redes Neuronales Artificiales (RNA) así como en sus principales aplicaciones. Las RNA son modelos matemáticos inspirados en las neuronas biológicas y programadas en sistemas digitales, que tienen habilidades de aprendizaje automático, generalización y abstracción. Con estos modelos pueden resolverse una gran variedad de problemas de reconocimiento, aproximación, predicción, clasificación, optimización etc.

### 4. Aportación al perfil del graduado.

La materia contribuye a la conformación de una actitud científica, crítica, responsable y propositiva en el egresado, ante la necesidad de resolver problemas complejos de: Control Automático, Diagnostico, Diseño, Recuperación de Información, Toma de Decisiones, Clasificación, Minería de Datos, etc, teniendo en mente el del generar y aplicar conocimiento científico y de innovación en Inteligencia Computacional, con el que seguramente estará estrechamente relacionado en el desempeño de su vida profesional.

Específicamente el curso coadyuva a:

Contextualizar el proceso de generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico en materia de modelos de redes neuronales artificiales.

Generar una capacidad de análisis sobre el rol social y ético de la ciencia de la computación neuronal y su impacto social potencial.

Asumir una clara responsabilidad respecto a los impactos que los proyectos de innovación tecnológica puedan tener en los aspectos socioeconómicos y ecológicos, a fin de evitar o minimizar los efectos negativos de la computación neuronal.

Conformar una cultura que favorezca la participación y discusión social sobre los enfoques de la investigación científica de las redes neuronales

## 5. Contenido temático.

Unidad	Tema	Subtema
<b>I</b> Introducción	1.1 La inteligencia computacional. 1.2 Qué son las redes neuronales artificiales.  1.3 Características generales y resumen histórico 1.4 Alcances y limitaciones	1.1.1. Conceptos. 1.2.1 Definición  1.3.1 Historia. 1.4.1. Aplicaciones.
<b>II</b> Fundamentos de las Redes Neuronales Artificiales	2.1 Organización cerebral.  2.2 La neurona artificial  2.3 Redes neuronales de un nivel 2.4 Redes neuronales de varios niveles 2.5 Tipos de entrenamiento	2.1.1 La neurona Fisiológica. 2..1.2 Proceso Sináptico. 2.2.1 Función de Propagación. 2..2.2 Función de activación. 2.3.1 El Perceptron 2.4.1 El Perceptron Multicapa. 2.5.1 Entrenamiento Supervisado. 2.5.2 Entrenamiento no supervisado.
<b>III</b> El modelo de retropropagación	3.1 Introducción 3.2 Algoritmo de entrenamiento básico  3.3 Algoritmos de entrenamiento avanzados  3.4 Aplicaciones  3.5 Limitaciones	3.1.1. Redes feed-forward. 3.2.1. Entrenamiento por momentum. 3.2.2. Entrenamiento por Gradiente descendente. 3.2.3. Levenberg-Marquadt 3.3.1 entrenamiento utilizando algoritmos evolutivos. 3.4.1. Clasificación. 3.4.2. Predicción  3.5.1 Limitaciones del modelo.
<b>IV</b> Redes Recurrentes	4.1 Configuración de las redes recurrentes 4.2 Memorias asociativas 4.3 El modelo básico de Hopfield 4.4 Aplicaciones 4.5 Limitaciones	

V Aprendizaje no supervisado	5.1 Conceptos básicos de aprendizaje no supervisado 5.2 Mapas auto-organizativos 5.3 Mapas de características auto-organizados (redes SOFM) 5.3 Una aplicación: reconocimiento de caracteres manuscritos 5.4 Otras aplicaciones 5.5 Limitaciones	
------------------------------	---	--

## 6. Metodología de desarrollo del curso.

El curso se enfocará al planteamiento de problemas que puedan resolverse por medio de Redes Neuronales Artificiales

## 7. Sugerencias de evaluación.

Se evaluará la participación y cooperación de los estudiantes, así como su dedicación y desarrollo de sus competencias en el curso.

Se evaluará la programación de redes neuronales artificiales en un lenguaje de programación como c, c++ u otros.

Se evaluará la programación de modelos de redes neuronales artificiales utilizando el toolbox Neural network de matlab

## 8. Bibliografía y Software de apoyo.

El curso se centrará en el uso de MatLab y el ToolBox Neural Network . Compiladores de c, c++.

- Neural Networks, A Comprehensive Foundation. Simon Haykin. New Jersey: Prentice Hall. 1999. ISBN: 0-13-273350-1.

### Otros libros recomendados:

- Neural Networks, A comprehensive Foundation. S. Haykin. MACMILLAN COLLEGE PUBLISHING COMPANY. 1994.
- Neural Networks and Learning Machines (3rd. edition) S.Haykin. Prentice Hall, 2008. ISBN 978-0131471399.
- Introduction to Artificial Neural Systems. Jacek M. Zurada. WEST PUBLISHING COMPANY. 1992.

## 9. Prácticas propuestas.

Se deberán desarrollar las prácticas que se consideren necesarias por tema.

Unidad	Descripción
I	Investigar en internet la historia de las redes neuronales artificiales y realizar un resumen detallado de la investigación

II	Implementar el perceptron y utilizarlo en el reconocimiento de patrones binarios. Implementar el modelo adaline y utilizarlo en el reconocimiento de patrones binarios
III	Usar un programa que utilice el modelo backpropagation y resolver diferentes problemas de clasificación. Usar un programa que utilice el modelo backpropagation y resolver diferentes problemas
IV	Utilizando H-NET, resolver los mismos problemas que se usaron en el modelo de retropropagación y comparar su desempeño.
V	Utilizando SOM Resolver los problemas anteriores y comparar los resultados obtenidos.