



## UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE

### PROGRAMA DE CURSO

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
<p><b>Programa:</b> Magister Ingeniería Informática</p> <p><b>Unidad responsable:</b> Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación</p> <p><b>Nombre del curso:</b> Ingeniería Neuronal</p> <p><b>Número de Créditos SCT:</b> 10</p> <p><b>Código:</b> Por definir</p> <p><b>Semestre en la malla:</b> Por Definir</p>	
<b>Cursos Requisitos:</b>	<b>Requisito para:</b>
II. DESCRIPCIÓN DEL CURSO	
<p>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 computacionales, 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.</p>	
III. UNIDADES TEMÁTICAS	
<p><b>Unidad 1: Introducción a las redes neuronales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Inteligencia computacional</li><li>1.2. Que son las redes neuronales artificiales</li><li>1.3. Características generales y resumen histórico</li><li>1.4. Alcances y limitaciones</li></ul> <p><b>Unidad 2: Fundamentos de la RNA</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Organización cerebral</li><li>2.2. La neurona artificial</li><li>2.3. Redes neuronales de un nivel</li><li>2.4. Redes neuronales de varios niveles</li><li>2.5. Tipos de entrenamiento</li></ul>	

### **Unidad 3: El perceptrón**

- 3.1. Representación del perceptrón
- 3.2. Entrenamiento del perceptrón
- 3.3. Aplicaciones y limitaciones

### **Unidad 4: El perceptrón de múltiples niveles**

- 4.1. Algoritmo de back propagación
- 4.2. Problema XOR
- 4.3. Heurísticas de back propagación
- 4.4. Algoritmos de entrenamiento básico
- 4.5. Algoritmos de entrenamiento avanzado

### **Unidad 5: Redes funcionales de base radial**

- 5.1. Problema de interpolación
- 5.2. Teoría de regularización
- 5.3. Redes de regularización
- 5.4. Redes de función de base radial generalizadas
- 5.5. Estrategias de aprendizaje

### **Unidad 6: Máquinas de soporte vectorial**

- 6.1. Hiperplano óptimo para patrones separables linealmente
- 6.2. Hiperplano óptimo para patrones no separables
- 6.3. Máquinas de soporte vectorial para reconocimiento de patrones
- 6.4. Máquinas de soporte vectorial la regresión no lineal

### **Unidad 7: Análisis de Componentes Principales**

- 7.1. Análisis de componentes principales
- 7.2. Análisis de componentes principales basados en Hebbian
- 7.3. Análisis de componentes principales adaptivos usando inhibición lateral
- 7.4. Dos clases de algoritmos de PCA

### **Unidad 8: Mapas auto-organizados**

- 8.1. Conceptos básicos de aprendizaje no supervisado
- 8.2. Mapas auto-organizativos
- 8.3. Mapas de características auto-organizados (redes SOFM)
- 8.4. Una aplicación: reconocimiento de caracteres manuscritos
- 8.5. Otras aplicaciones
- 8.6. Limitaciones

#### IV. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- A. Conocer los conceptos fundamentales de las RNA y de manera general su historia.
- B. Identificar las situaciones donde las soluciones basadas en modelos de RNA son factibles.
- C. Entender el funcionamiento de las arquitecturas más populares de RNA.
- D. Conocer aplicaciones actuales de los modelos estudiados.
- E. Conocer y comentar de manera general otros modelos de RNA y sus posibles aplicaciones en reconocimiento de patrones y predicción.

#### V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

**Textos Guías:**

1. **Simon Haykin**, Neural Networks, A Comprehensive Foundation. Second Edition. New Jersey: Prentice Hall. 1999. ISBN: 0-13-273350-1..
2. **M. Hagan, H. Demuth, M. Beale**, Neural Network Design, PWS Publishing, 1996
3. **H. Demuth, M. Beale**, Neural Network Toolbox, for use with MATLAB, MathWork Inc., 2001
4. **J. Hertz, A. Krogh y R.G. Palmer**, "Introduction to the Theory of Neural Computation", Addison Wesley, 1991.