

# Redes neuronales y aprendizaje estadístico

**Créditos:** 3 ECTS

**Estructura:**

**Módulo:** Especialización

**Materia:** Técnicas de Computación Inteligente

**Contenido:**

1. Introducción: tipos de problemas; aprendizaje automático y aprendizaje estadístico; redes neuronales artificiales.
2. Fundamentos matemáticos: dinámica de sistemas; teoría de optimización; inferencia estadística y teoría de regresión (lineal y logística).
3. Aprendizaje supervisado: regresión y clasificación; modelos neuronales para su implementación.
4. Aprendizaje no supervisado; modelos neuronales para su implementación.
5. Otros modelos neuronales.
6. Aplicaciones prácticas: tratamiento de señal, predicción en series temporales, diagnóstico de fallos y control de sistemas.

**Resultados de aprendizaje:**

1. Capacidad para delimitar tipos de problemas de aprendizaje estadístico.
2. Capacidad para diseñar modelos neuronales que resuelvan dichos problemas.
3. Capacidad para simular los modelos neuronales en plataformas de propósito general (R, Octave).

**Competencias (referidas al documento de máster):**

(CG5) Comprender y utilizar el lenguaje y las herramientas matemáticas para modelizar y resolver problemas complejos, reconociendo y valorando las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados matemáticamente.

(CG6) Conocer los modelos, métodos y técnicas relevantes en distintas áreas de aplicación de la Estadística matemática participando en la creación de nuevas tecnologías que contribuyan al desarrollo de la Sociedad de la Información.

(CE1) Adquisición de una formación sólida y rigurosa en temas avanzados de Estadística, Matemática computacional, Modelos estocásticos y Metodología de la toma de Decisiones aplicadas al tratamiento de la Información.

CE4 - Desarrollar habilidades de aprendizaje en Estadística Computacional y Matemáticas, así como en sus respectivas aplicaciones, que permitan al alumno continuar estudiando y profundizando en la materia de modo autónomo, así como el desarrollo profesional con un alto grado de independencia.

(CE5) Resolver problemas y casos reales planteados en el tratamiento estadístico-computacional de la información generada en los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la sociedad mediante habilidades de modelización matemática, estimación y computación.

#### **Metodología docente:**

- Método expositivo
- Estudio de casos
- Prácticas de ordenador

#### **Evaluación:**

(30%) Exámenes en clase.

(70%) Entregas de ejercicios propuestos.

#### **Bibliografía:**

E. Alpaydin, Introduction to Machine Learning, MIT Press, 2004.

F. Cucker and D. X. Zhou, Learning Theory. An Approximation Theory Viewpoint, Cambridge University Press, 2007.

Fernández Pérez, F. J. Vázquez Hernández, J. M. Vegas Montaner, Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias. Sistemas dinámicos, Thomson, Madrid 2003.

S. Haykin, Neural Networks and Learning Machines, Prentice Hall, 2008.

T. Kohonen, Self-Organizing Maps, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1995.

T. M. Mitchell, Machine Learning, McGraw-Hill, 1997.

V. N. Vapnik, Statistical Learning Theory, John Wiley & Sons, 1998.

M. Vidyasagar, Nonlinear Systems Analysis. 2nd Ed. Prentice-Hall, Inc., 1993.

M. Vidyasagar, A Theory of Learning and Generalization, Springer, 1997.

J. M. Zurada, Introduction to Artificial Neural Systems, West Publishing Company, 1992

**Profesorado:**

Pedro J. Zufiria

Despacho: A-306

Centro/Facultad: ETS Ingenieros de Telecomunicación  
Universidad Politécnica de Madrid

Teléfono: +34 91 336 7284

Correo electrónico: [pedro.zufiria@upm.es](mailto:pedro.zufiria@upm.es)