

## APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Créditos ECTS	2	
<b>Patrón docente</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>Horas alumno</b>
	Clase magistral	9
	Seminarios / Debate / Discusión	0
	Prácticas guiadas	4,5
	Tutoría	5
	Trabajo / estudio independiente	30
	Examen / presentación trabajos	1,5
	<b>Total</b>	<b>50</b>

### Objetivos (conocimientos, habilidades, actitudes y/o valores)

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Identificar y explicar procesos del desarrollo tecnológico actual modelados y automatizados a través de métodos de Aprendizaje Automático, o susceptibles de serlo.
- Explicar un problema genérico de aprendizaje automático, distinguiendo las fases de aprendizaje, evaluación, y explotación, las relaciones entre los conjuntos de datos necesarios para cada fase, así como los principales métodos de estimación del error de un clasificador.
- Analizar un problema concreto, evaluar alternativas de solución, fundamentar la elección de uno o varios modelos de aprendizaje, y aplicarlo(s) correctamente.
- Modelar problemas reales y realizar experimentos usando las herramientas que proporciona el paquete PRTools de MatLab.
- Explicar formalmente el contenido de un artículo o capítulo de libro de ciencias.
- Trabajar efectivamente en grupos: distribuir trabajos, controlar su realización, cooperar, integrar información, gestionar conflictos, comunicar ideas con claridad, y llegar a consensos.
- Elaborar presentaciones bien organizadas desde el punto de vista metodológico, y exponerlas oralmente en público.

### Contenidos (temario/índice agrupado por bloques/unidades temáticas)

- Introducción
  - Qué es “Aprendizaje Automático” (*Machine Learning*)
  - Ejemplos de aplicaciones de AA (asociación, clasificación, regresión, no supervisado, refuerzo del aprendizaje)
- Árboles de decisión
  - Introducción
  - Árboles univariados (Árboles de clasificación, Árboles de regresión)
  - Poda de árboles
  - Extracción de reglas desde árboles
  - Árboles multivariados
- Redes Neuronales
  - Introducción (cómo funciona el cerebro, procesamiento paralelo)
  - Perceptrón
  - Perceptrón multicapa
  - Algoritmo de Backpropagation
  - Otros modelos de redes y procedimientos de entrenamiento
- Discriminación lineal

- Generalización del modelo lineal
- Geometría del discriminante lineal
- Discriminación por regresión
- Máquinas de Soporte Vectorial (*Support Vector Machines*)
- Combinación de clasificadores
  - Introducción
  - Esquemas de votación
  - Error-Correcting Output Codes
  - Bagging
  - Boosting
- Evaluación y comparación de clasificadores
  - Introducción
  - Medición del error
  - Estimación de intervalos
  - *Hypothesis Testing*
  - Estimación del rendimiento de un clasificador
  - Comparación de clasificadores

## Metodología

La metodología de clases consiste principalmente de ciclos de 3 actividades:

- **Clase teórica orientativa:** en ella se introducen los contenidos fundamentales de un tema y se orienta y organiza el trabajo independiente (estudios complementarios y preparación para clases prácticas y seminarios).
- **Clase práctica:** boletín de ejercicios sobre técnicas básicas vistas u orientadas en la actividad de teoría, a resolver o implementar en el paquete PRTTools de MatLab de métodos de Reconocimiento de Formas y Aprendizaje Automático. El objetivo es reforzar el aprendizaje de los contenidos primarios. El profesor evaluará la preparación, el trabajo práctico, y los resultados de los alumnos.
- **Tutorías colectivas:** es una actividad presencial en el aula en la que el profesor asesora a los grupos de alumnos en la preparación de la presentación de un trabajo final.

	Método	%
Evaluación(%)	Examen escrito	...
	Trabajos	50
	Presentaciones orales	40
	Asistencia a clases	10

## Bibliografía (los 2 primeros se considerarán libros de texto de la asignatura)

1. Ethem Alpaydin. *Introduction to Machine Learning*. MIT Press (2004).
2. Andrew Webb. *Statistical Pattern Recognition*. Wiley (2002).
3. L. Devroye, L. Györfi, G. Lugosi. *A Probabilistic Theory of Pattern Recognition*. Springer-Verlag (1996).
4. B.D. Ripley. *Pattern Recognition and Neural Networks*. Cambridge University Press (1996).
5. Ch.M. Bishop. *Neural Networks for Pattern Recognition*. Clarendon Press. Oxford (1995).
6. N. Cristianini, J. Shawe-Taylor. *An introduction to Support Vector Machines and other kernel-based learning methods* (2000).
7. V. Vapnik. *Statistical Learning Theory*. Wiley (1998).
8. L. Breiman, J.H. Freidman, R.A. Olshen, C.J. Stone. *Classification and Regression Trees*. Wadsworth.
9. M. Zambartas. *Induction to Hidden Markov Models and Their Applications to Classification Problems*. Storming Media (1999).