



**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**  
**Departamento de Informática**

**Programa de la asignatura:**

# **ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE ASISTIDOS POR COMPUTADOR**

**Titulación:**

**INGENIERO EN INFORMÁTICA**

**Centro:**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE  
INGENIEROS INDUSTRIALES E  
INGENIEROS INFORMÁTICOS. GIJÓN**

**CURSO ACADÉMICO: 2002-2003**

**CRÉDITOS: 9**

**PROFESORES:**

**José Antonio López Brugos (brugos@etsiig.uniovi.es)**

**Alfredo Alguero García (alguero@correo.uniovi.es)**

---

## PRERREQUISITOS

### Parte I: Enseñanza Asistida por Computador.

Ninguno especial que no posea un alumno que haya realizado el primer ciclo.

### Parte II: Aprendizaje Automático.

Ninguno especial que no posea un alumno que haya realizado el primer ciclo; concretamente:

- Conocimientos de cálculo y álgebra.
- Conocimientos de la teoría de autómatas finitos

## OBJETIVOS

### Parte I: Enseñanza Asistida por Computador.

Tutores Inteligentes en entornos multimedia. Multimedia distribuida y Teleenseñanza.

Prácticas: diseño e implementación individuales de un caso práctico con usuario real, además de la elaboración de su memoria y programa, de modo que se aprenda *haciendo*.

### Parte II: Aprendizaje Automático.

Se trata de proporcionar una panorámica sobre el estado actual del aprendizaje automático con un mayor énfasis en el aprendizaje inductivo supervisado, concretamente en el aprendizaje de árboles de decisión, cuyo representante más característico, C4.5, se estudia con un especial detalle. El aprendizaje automático se enfoca como una técnica auxiliar de la ingeniería que cada vez tiene mayor número de aplicaciones, por ejemplo en la extracción de conocimiento desde grandes bases de datos (Minería de Datos).

Con las prácticas se complementan las enseñanzas teóricas. Consisten en el manejo de diferentes sistemas de aprendizaje representativos de los modelos que se exponen con mayor o menor detalle en las clases teóricas. Se realizarán con el software disponible, que o bien es fruto de proyectos fin de carrera o bien es de libre disposición para fines académicos obtenido por Internet.

Como objetivos específicos, se trata de que el alumno obtenga:

- Una panorámica del Aprendizaje Automático y su clasificación.
- Introducción a la inferencia gramatical y más concretamente a la inducción de lenguajes regulares.
- Un cierto dominio y grado de comprensión del aprendizaje inductivo, supervisado y no supervisado con mayor énfasis en el aprendizaje de árboles de clasificación y estudio detallado del sistema por excelencia de este tipo: C4.5
- Conocimientos generales sobre el aprendizaje deductivo, aprendizaje basado en casos y aprendizaje por analogía
- Conocimientos someros sobre los paradigmas conexionistas y evolucionistas.

## PROGRAMA

### Parte I: Enseñanza Asistida por Computador. (4.5 créditos)

#### Teoría.

- 1º. EAO y Aprendizaje Automático. (2 h)
- 2º. Sistemas Expertos y Tutores Inteligentes: módulos del sistema. (9 h)
- 3º. Entornos Multimedia para Tutores Inteligentes (TIM). (4 h)
- 4º Multimedia distribuida y Teleenseñanza (TIMD) (3 h)
- 5º. Metodología para la realización de TIMD y sistemas de Teleenseñanza (9 h)
- 6º. Diseño de interfaces para TIMD (3 h)

---

## Prácticas

1. Análisis de aplicaciones. (6 h)
2. Introducción a herramientas multimedia. (8 h)
3. Diseño e implementación de una aplicación. (18 h)
4. Software y hardware para Teleenseñanza.(4 h)
5. Software y hardware para enseñanza de discapacitados.(2 h)

## Parte II: Aprendizaje Automático. (4.5 créditos)

### Teoría

1. Introducción al aprendizaje automático. (2 horas)
  - 1.1. Encuadre histórico.
  - 1.2. Definiciones.
  - 1.3. Clasificaciones.
2. Aprendizaje inductivo.
  - 2.1. Introducción y conceptos generales.
  - 2.2. Inducción gramatical. (8 horas)
    - 2.2.1. Algoritmos: IM1, KR, KS, SKR y SKC
  - 2.3. Aprendizaje inductivo supervisado.
    - 2.3.1. El retículo de conceptos y el espacio de versiones. (2 horas)
    - 2.3.2. Aprendizaje de reglas por recubrimiento: familia AQ. (2 horas)
    - 2.3.3. Aprendizaje de árboles de decisión: ID3 y C4.5. (4 horas)
    - 2.3.4. Aprendizaje de reglas con variables: FOIL. (2 horas)
  - 2.4. Aprendizaje inductivo no supervisado. (2 horas)
    - 2.4.1. El clustering conceptual: la familia CLUSTER; COBWEB.
3. Aprendizaje deductivo. Sistemas integrados. (2 horas)
  - 3.1. Aprendizaje deductivo.
  - 3.2. Sistemas integrados: FOCL.
4. Aprendizaje basado en instancias y por analogía. (2 horas)
  - 4.1. Aprendizaje basado en instancias: método de los *k-vecinos más próximos*, NGE.
  - 4.2. Razonamiento basado en casos.
  - 4.3. Aprendizaje por analogía: COPYCAT.
5. Otros enfoques del aprendizaje. (4 horas)
  - 5.1 Enfoque conexionista: introducción a las Redes Neuronales.
    - 5.1.1. El Perceptron y reglas de entrenamiento.
    - 5.1.2. Redes multicapa y el algoritmo backpropagation.
  - 5.2. Enfoque evolutivo: introducción a los algoritmos genéticos.

### Prácticas

Manejo de los siguientes sistemas, o análogos:

- 1º. INGRA. Entorno que integra diferentes algoritmos de inducción gramatical: IM1, KR, KC, SKR y SKC (2 horas).
- 2º. El algoritmo de eliminación de candidatos (1,5 horas)
- 3º. AQ Sistema de aprendizaje de reglas por recubrimiento. (1,5 horas).
- 4º. C4.5. El sistema de aprendizaje de árboles de decisión por excelencia. (2 horas).
- 4º. FOIL. Un sistema de aprendizaje de reglas con variables.(1 hora).
- 5º. COBWEB. Un sistema de aprendizaje inductivo no supervisado. (1 hora).
- 6º. FOCL. Un sistema de revisión general de teorías. (1 hora)

- 
- 7°. El método de los *k-vecinos más próximos* .(1 hora)  
8°. NGE. Un sistema de aprendizaje basado en instancias (1 hora)  
9°. Redes Neuronales y Algoritmos Genéticos. (3 horas).

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Parte I: Enseñanza Asistida por Computador.**

- Tannenbaum**, *Foundations of Multimedia*. 1998  
**Andleigh, P.K., et al.**, *Multimedia Systems Design*. Prentice, 1996  
**Brugos, J.A.L.**, *RESMUL: Representación del conocimiento en multimedia*. Rev. Electr. REMA, n.1, 1996  
**Lopuck, L.**, *Designing Multimedia*. Peachpit Press, 1996.  
**Norman, D. et al.**, *The Desing of Everyday Things*.  
**Polson, M.C., et al.** (Eds.) *Foundations of Intelligent Systems*.  
**Pstoka, J.et al.** (Eds.) *Intell. Tutoring Systems. Lessons Learned*.

### **Parte II: Aprendizaje Automático.**

- Briscoe, G., Caelli, T.** *A Compendium of Machine Learning*. Vol. 1: *Symbolic Machine Learning*. Ablex Publishing Corporation, New Jersey, 1996.  
**Langley, P.** *Elements of Machine Learning*. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, California, 1996.  
**Mitchell, T.M.** *Machine Learning*. McGraw-Hill, USA, 1997.  
**Muggleton, S.** *Inductive Acquisition of Expert Knowledge*. Turing Press in association with Addison-Wesley Publishing Company, Avon (Great Britain), 1990.  
**Nilsson, N. J.** *Introduction to Machine Learning*, (borrador para evaluación). Stanford University, California, 1996.  
**Quinlan, J. R.** *C4.5: Programs for Machine Learning*. Morgan Kaufmann Publishers, San Mateo (California), 1993.  
**Witten, I., Frank E.**, *Data Mining. Practical Machine Learning tools techniques with Java implementations* Morgan Kaufmann Publishers (an imprint of Academic Press) San Francisco (California), 2000.

## **CRÉDITOS Y EVALUACIÓN**

La asignatura consta de 6 créditos teóricos y 3 prácticos que se distribuyen al cincuenta por ciento entre las dos partes que la constituyen. La nota final será el resultado de una media ponderada de las notas obtenidas en cada una ellas.

La primera parte, **Enseñanza Asistida por Computador**, se evaluará mediante el examen final oral en Junio que consistente en la exposición y defensa de una práctica.

La evaluación de la segunda parte, **Aprendizaje Automático**, consistirá un examen final por escrito para las enseñanzas teóricas, y la exposición y defensa de las prácticas realizadas individualmente para los alumnos que no hayan obtenido una evaluación continuada positiva de la materia práctica.

La superación de la práctica será requisito imprescindible para superar al asignatura.

Los profesores se reservan el derecho de utilizar otros métodos de evaluación alternativos o complementarios pero que no mermarán en absoluto el derecho a los anteriormente descritos.

---

## **PROGRAMACIÓN TEMPORAL**

(Véase el programa)

### **PÁGINA WEB DE LA ASIGNATURA**

<http://di002.edv.uniovi.es/~alguero/eaac/eaac.html> página de la asignatura

<http://www.di.uniovi.es/> página del Departamento de Informática desde la que se puede acceder a la página de la asignatura.

<http://www.etsiig.uniovi.es/> página principal de la E.T.S:I.I.& I. Informáticos, desde la que se puede acceder a la página de la asignatura.

**GIJÓN, JUNIO DE 2002**