

# APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FORMACIÓN DE ESPECIALIDAD 1: COMPUTACIÓN Y SISTEMAS INTELIGENTES	SISTEMAS INTELIGENTES	3	6	6	Obligatoria

<b>PROFESOR(ES)</b>	<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>
Nicolás Pérez de la Blanca Capilla correo: <a href="mailto:nicolas@ugr.es">nicolas@ugr.es</a> Despacho D-5, 4ª-planta	Departamento de Ciencias de la Computación e I.A. E.T.S.I.I.T. - Universidad de Granada C/Daniel Saucedo Aranda s/n 18071-GRANADA Teléfono: 958244019; Fax: 948243317 <a href="http://decsai.ugr.es">http://decsai.ugr.es</a>
	<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>
	Lunes de 10.00 a 13.00h en D5 Martes de 10.00 a 13.00h en D5

<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>	<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>
Grado en Ingeniería Informática	
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)</b>	
No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo No obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y de rama.	



## **BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Modelos de aprendizaje automático. Clasificación supervisada y no supervisada. Selección de modelos. Técnicas de selección de características. Validación y verificación.

## **COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

### **Competencias Específicas de la Asignatura**

C7. Capacidad para conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

### **Competencias Específicas del Título**

E8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

E9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

E11. Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo.

### **Competencias Transversales o Generales**

T1. Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.

T2. Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.

T3. Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.

T4. Capacidad para la resolución de problemas.

T5. Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.

T6. Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

T9. Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.

T12. Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.



## **OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)**

- Comprender el aprendizaje como mecanismo para obtener conocimiento, y mostrar las distintas formas en las que se puede realizar el aprendizaje.
- Distinguir entre aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo, así como determinar cuál de ellos es apropiado para resolver un determinado problema.
- Analizar los distintos modelos de aprendizaje inductivo, en particular los modelos basados en árboles de decisión y los modelos basados en reglas.
- Descripción y análisis de los distintos modelos de aprendizaje de conjuntos de hipótesis.
- Estudio de distintos métodos de aprendizaje no paramétrico.
- Conocer diferentes modelos de aprendizaje no supervisado y su aplicación en diferentes problemas. Conocer técnicas de validación y verificación de modelos, experimentar con dichas técnicas en diferentes problemas reales.
- Definición del problema de aprendizaje por refuerzo como el problema de conseguir que un agente actúe en un entorno de manera que maximice la recompensa que obtiene por sus acciones.
- Definición del concepto de recompensa y requisitos del modelo. Análisis de los procesos de decisión de Markov y estudio de diferentes propuestas de algoritmos de aprendizaje por refuerzo.
- Utilizar herramientas de aprendizaje en aplicaciones reales



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO

Tema 1: Conceptos básicos del aprendizaje automático.  
Tema 2: Modelos y enfoques del aprendizaje supervisado  
Tema 3: Regresión y Clasificación lineal.  
Tema 4: Clasificadores no-lineales: perceptrón multicapa y árboles de decisión  
Tema 5: Teoría de la decisión de Bayes  
Tema 6: Técnicas No-parámétricas y clasificadores k-NN  
Tema 7: Aprendizaje no supervisado: agrupación.  
Tema 8: Selección de características

### TEMARIO PRÁCTICO

Práctica 1: Uso de herramientas de aprendizaje.  
Práctica 2: Experimentación con clasificadores lineales  
Práctica 3: Experimentación con clasificadores no-lineales  
Práctica 4: Experimentación con técnicas de agrupamiento

### SEMINARIOS

Seminario 1: Exposición de las herramientas necesarias para el desarrollo autónomo de las prácticas  
Seminario 2: Defensa de los trabajos propuestos a los alumnos  
Seminario 3: Retos y desafíos del aprendizaje automático.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

Theodoridis & Koutroubas, Pattern Recognition, AP, 2009  
Hastie, Tibshirani & Friedman The Elements of Statistical Learning, Springer, 2008  
Alpaydin, Ethem Introduction to Machine Learning MIT press, 2004

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Bishop, C.M. Pattern Recognition and Machine Learning Springer, 2006  
Russell, S. y Norvig, P. Artificial Intelligence. A modern approach (Second edition) (Prentice Hall, 2003)

## ENLACES RECOMENDADOS

Software WEKA: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka>  
Repositorio de la Universidad de California, Irvine (UCI): <http://archive.ics.uci.edu/ml/>  
Libro de Machine Learning de T. Mitchell: <http://www.cs.cmu.edu/~tom/mlbook.html>



## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Segundo cuatrimestre	Actividades presenciales							Actividades no presenciales
	Temas	Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Visitas y excursiones (horas)	Exámenes	Tutorías grupales (horas)	
Semana 1	Tema-1	2		2				4
Semana 2	Tema-2	2	1	1				4
Semana 3	Tema-3	2	1				1	4
Semana 4	Tema-3	2	2					4
Semana 5	Tema-3	2	1	1				4
Semana 6	Tema-4	2	2					4
Semana 7	Tema-4	2	2					4
Semana 8	Tema-4	2	1				1	4
Semana 9	Tema-5	2	2					4
Semana 10	Tema-5	2	1	1				4
Semana 11	Tema-6	2	1	1				4
Semana 12	Tema-6	2	1	1				4
Semana 13	Tema-7	2	2					4
Semana 14	Tema-7 y Tema-8	2	1	1				4
Semana 15		1				2	1	4
Resto								30
Total horas		29	18	8		2	3	90

Se concretará en el curso 2012/2013

## METODOLOGÍA DOCENTE

### 1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: C7, E8, T1 y T4.

### 2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

Competencias: C7, E8, E9, E11, T1, T2, T5 y T6.

### 3. Seminarios (a elegir entre grupo grande)

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.



Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)  
Competencias: C7, E8 y T6.

#### 4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: C7, E9, E11, T1, T5 y T12.

#### 5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: C7, E9, E11, T2, T5 y T12.

#### 6. Tutorías académicas (grupo pequeño)

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)

Competencias: C7, E11 y T9.

### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La adaptación del sistema de evaluación general propuesto a las características de esta asignatura, con indicación explícita del peso de la evaluación de cada actividad formativa, se ajustará a lo indicado en la siguiente tabla:

Convocatoria Ordinaria:

Actividades Formativas	Ponderación
	50.00%



Parte Teórica	
Parte Práctica	35.00%
Otros (seminarios, ...)	15.00%

Parte Teoría: se evaluarán las entregas de cuestionarios por temas. El examen final de teoría será opcional para subir nota hasta alcanzar el máximo de la parte de teoría)

- Parte Práctica: Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, solución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos.

- Los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados.

Convocatoria Extraordinaria:

- Teoría: 65%
- Practicas: 35%

La calificación global corresponderá por tanto a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Por tanto, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos, los seminarios impartidos y el aprendizaje basado en proyectos.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Se concretará en el curso 2012/2013

Definición de grupo grande y grupo pequeño:

Los grupos grandes son grupos de 45 a 60 estudiantes. Los grupos pequeños son grupos de 15 a 20 estudiantes.



**UGR** Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**

<http://grados.ugr.es>