



<b>Asignatura</b>	<b>TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO</b>		
<b>Materia</b>	<b>COMPUTACIÓN</b>		
<b>Módulo</b>	<b>TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS</b>		
<b>Titulación</b>	<b>GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA</b>		
<b>Plan</b>	<b>545</b>	<b>Código</b>	<b>46932</b>
<b>Periodo de impartición</b>	<b>2º CUATRIMESTRE</b>	<b>Tipo/Carácter</b>	Optativa-23 (Mención IS)   Obligatoria (Mención CO)
<b>Nivel/Ciclo</b>	<b>GRADO</b>	<b>Curso</b>	<b>3º</b>
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	TEODORO CALONGE CANO CARLOS J. ALONSO GONZÁLEZ		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	Véase <a href="http://www.uva.es">www.uva.es</a> → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática → Tutorías		
<b>Departamento</b>	<b>DPTO. DE INFORMÁTICA (ATC, CCIA y LSI)</b>		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

---

### 1.1 Contextualización

---

### 1.2 Relación con otras materias

---

### 1.3 Prerrequisitos

---





## 2. Competencias

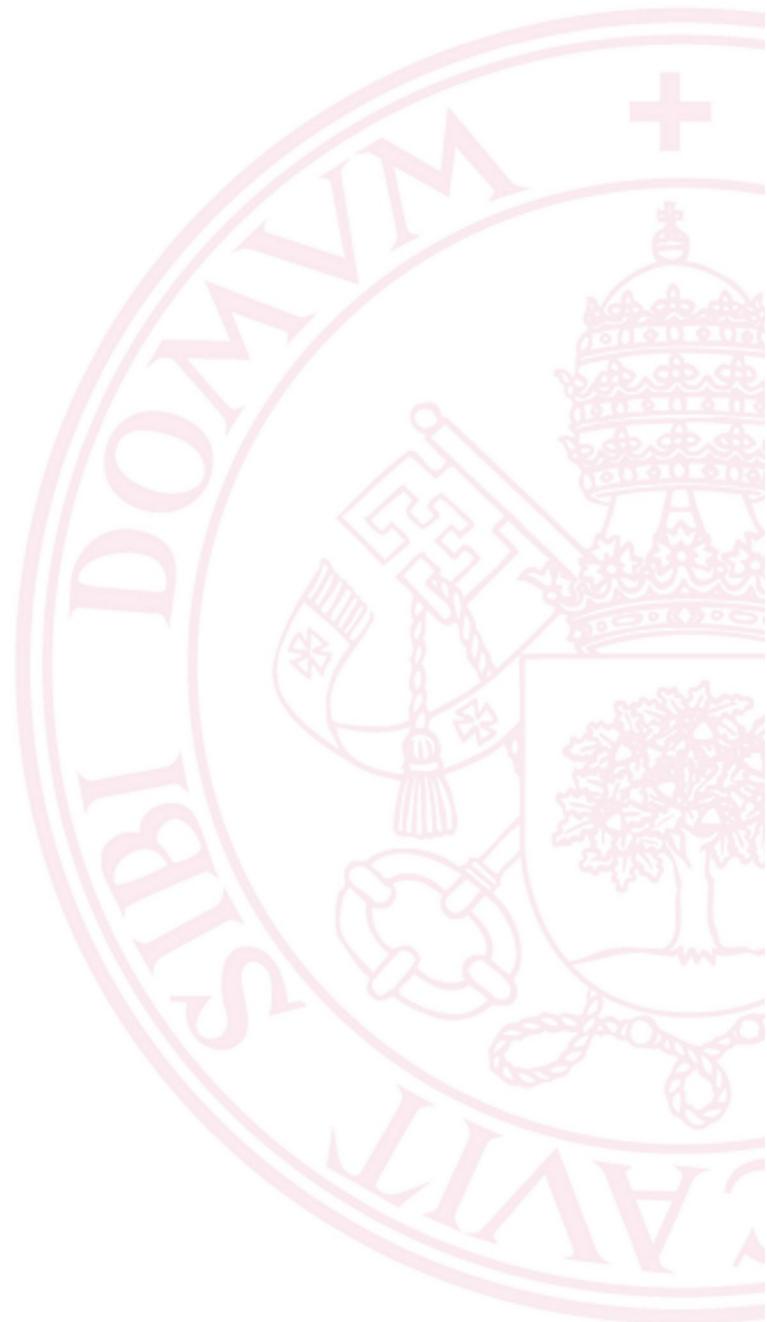
---

### 2.1 Generales

---

### 2.2 Específicas

---





### 3. Objetivos

---





#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1:INTRODUCCIÓN

Carga de trabajo en créditos ECTS:

##### a. Contextualización y justificación

Introducir al estudiante en las técnicas de aprendizaje como método de solución de ciertos problemas.

##### b. Objetivos de aprendizaje

Conocer paradigmas de aprendizaje automático, así como sus campos de aplicación y sus limitaciones. (E4)

##### c. Contenidos

###### TEMA 1: Introducción al Aprendizaje Automático.

1.1 Introducción

1.2 Paradigmas

1.2 Aplicaciones

##### d. Métodos docentes

Clase magistral participativa

##### e. Plan de trabajo

A partir del Decreto del Estado de Alarma del pasado 14 de marzo, toda la docencia presencial se pasó a desarrollar de manera telemática con una correspondencia de uno a uno entre ambas modalidades de docencia.

##### f. Evaluación

Ver apartado 7.

##### g. Bibliografía básica

- Tom M. Mitchell. Machine Learning. McGraw-Hill, 1997.
- Basilio Sierra. Aprendizaje Automático: conceptos básicos y avanzados. Pearson Educación, 2006.
- Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall. Data Mining: practical machine learning tools and techniques (third Edition). Morgan Kaufmann, 2011.

##### h. Bibliografía complementaria

- Pat Langley. Elements of Machine Learning. Morgan Kaufmann, 1996.
- Ryszard S. Michalski, Ivan Bratko, Miroslav Kubat, eds. Machine Learning and Data Mining: Methods and Applications. John Wiley, 1998.

##### i. Recursos necesarios

Notas de la asignatura

##### j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0.2	Semana 1



## Bloque 2: Técnicas de Aprendizaje Inductivo basado en el Error

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2.2

### a. Contextualización y justificación

Exposición de la primera técnica de aprendizaje automático, que resulta ser el más intuitivo y el más utilizado en la práctica.

### b. Objetivos de aprendizaje

Conocer, comprender, interpretar y manejar los métodos básicos de inducción de árboles de decisión y reglas proposicionales, así como los métodos de generación y evaluación de las hipótesis de aprendizaje.

### c. Contenidos

TEMA 2: Árboles de Decisión.

TEMA 3: Metodología Experimental.

TEMA 4: Reglas Proposicionales. **SE HA DEJADO SÓLO EL ALGORITMO BÁSICO**

### d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa
- Estudio de casos en aula y en laboratorio
- Resolución de problemas

### e. Plan de trabajo

A partir del Decreto del Estado de Alarma del pasado 14 de marzo, toda la docencia presencial se pasó a desarrollar de manera telemática con una correspondencia de uno a uno entre ambas modalidades de docencia..

### f. Evaluación

Ver apartado 7.

### g. Bibliografía básica

- Tom M. Mitchell. Machine Learning. McGraw-Hill, 1997.
- Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall. Data Mining: practical machine learning tools and techniques (third Edition). Morgan Kaufmann, 2011.

### h. Bibliografía complementaria

- J. T. Palma y R. Marín (edts.). Inteligencia Artificial: métodos, técnicas y aplicaciones. McGraw-Hill, 2008.
- J. Ross Quinlan. C4.5: Programs for Machine Learning. Morgan Kaufmann, 1993.
- Jiawei Han and Micheline Kamber. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 2nd edition, 2006.



### i. Recursos necesarios

Notas de la asignatura.

Artículos complementarios.

Software: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

<https://www.anaconda.com/distribution/>

Hoja de cálculo: Execl, LibreOffice Calc, etc

Frank, A. & Asuncion, A. (2010). UCI Machine Learning Repository [<http://archive.ics.uci.edu/ml>]. Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science.

### j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2.2	Semana 2 a 6





### Bloque 3: Técnicas de Aprendizaje Inductivo No basado en el Error

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.0

#### a. Contextualización y justificación

Introducción a otras alternativas de Aprendizaje Inductivo: las no basadas en el Error.

#### b. Objetivos de aprendizaje

Conocer, comprender, interpretar y manejar los métodos de inducción basados en instancias y bayesiano.

#### c. Contenidos

**TEMA 5: Aprendizaje basado en Instancias.**

**TEMA 6: Métodos Bayesianos. SE HA QUITADO EL APRENDIZAJE LA ESTRUCTURA DE REDES BAYESIANAS**

#### d. Métodos docentes

- Docencia online: se proporcionan anotaciones con explicaciones adicionales a los contenidos ya existentes y audios para los aspectos más importantes.
- Clases teóricas por videoconferencia
- Propuesta de prácticas para su resolución en las horas de laboratorio
- Sesiones de prácticas en salas videoconferencia. En ellas, se imparten las indicaciones iniciales y se resuelven dudas en directo.
- Tutorías: chats en Moodle de la escuela, video conferencia y/o correo electrónico.

#### e. Plan de trabajo

A partir del Decreto del Estado de Alarma del pasado 14 de marzo, toda la docencia presencial se pasó a desarrollar de manera telemática con una correspondencia de uno a uno entre ambas modalidades de docencia.

#### f. Evaluación

Ver apartado 7.

#### g. Bibliografía básica

- Tom M. Mitchell. Machine Learning. McGraw-Hill, 1997.
- Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall. Data Mining: practical machine learning tools and techniques (third Edition). Morgan Kaufmann, 2011.

#### h. Bibliografía complementaria

- J. T. Palma y R. Marín (eds.). Inteligencia Artificial: métodos, técnicas y aplicaciones. McGraw-Hill, 2008.
- Jiawei Han and Micheline Kamber. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 2nd edition, 2006.

#### i. Recursos necesarios

Material docente en la plataforma Moodle de la Escuela.

Artículos complementarios.

Software: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>



<https://www.anaconda.com/distribution/>

Frank, A. & Asuncion, A. (2010). UCI Machine Learning Repository [http://archive.ics.uci.edu/ml]. Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science.

Hardware: ordenador PC con la instalación de WEKA y ANACONDA (Python).

Debe permitir su conexión a las salas virtuales de la plataforma "Moodle" de la Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid.

#### j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.0	Semana 7 a 8



---

**Bloque 4: Modelos Lineales y Extensiones**

---

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

2.6
-----

**a. Contextualización y justificación**

Aplicación de las técnicas de discriminación lineal para el problema del aprendizaje, así como sus extensiones a problemas no linealmente separables

**b. Objetivos de aprendizaje**

Conocer, comprender, interpretar y manejar los métodos de clasificación lineal y sus extensiones: redes neuronales artificiales y máquinas de vectores soporte.

**c. Contenidos****TEMA 7: Modelos Lineales.**

- Clasificación linealmente separable
- Regresión Lineal Múltiple
- Regresión Logística

**TEMA 8: Redes Neuronales Artificiales.**

- Introducción y conceptos generales. **SE HA ELIMINADO TODO LO RELATIVO A LAS APLICACIONES GENERALES Y SE HA DEJADO SÓLO EL MODELO DE NEURONAL ARTIFICIAL**
- Perceptrón simple y Adaptador Lineal. **No se verá la demostración matemática del Teorema de Convergencia del Perceptrón Simple. Tampoco se hará el desarrollo matemático de la regla delta simple**
- Perceptrón multicapa. **No se verá el desarrollo matemático del método del descenso del gradiente**
- Funciones de Base Radial. **No se explicarán métodos del clustering alternativos al de las k-medias**

**TEMA 9: Máquinas de Vectores Soporte. No se verán los métodos geométricos del cálculo de las poligonales de conjuntos conexos,; tampoco los hiperplanos delimitadores del margen máximo.**

**d. Métodos docentes**

- Videos explicativos del profesor sobre presentaciones, plataformas de trabajo, de desarrollo, etc.
  - o Esta herramienta se usará tanto para las clases teóricas, como para las prácticas
- Propuesta de prácticas para su resolución por parte del estudiante
- Salas de videoconferencia durante el horario de las clases de teoría y de prácticas
  - o En estas sesiones se intentará interaccionar con el estudiante resolviendo dudas en directo.
  - o Compartición de escritorio tanto del profesor, como de los estudiantes para la puesta en común de problemas y su resolución.
- Sala de videoconferencia para uso particular profesor/estudiante fuera de horario para tutorías personalizadas.
- Correo electrónico también para esta última actividad

**e. Plan de trabajo**

A partir del Decreto del Estado de Alarma del pasado 14 de marzo, toda la docencia presencial se pasó a desarrollar de manera telemática con una correspondencia de uno a uno entre ambas modalidades de docencia.



#### f. Evaluación

Ver apartado 7.

#### g. Bibliografía básica

- Tom M. Mitchell. Machine Learning. McGraw-Hill, 1997.
- Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall. Data Mining: practical machine learning tools and techniques (third Edition). Morgan Kaufmann, 2011.
- Pedro Isasi Viñuela e Inés M. Galván León. Redes Neuronales Artificiales. Un enfoque práctico. Pearson - Prentice Hall, 2004 .

#### h. Bibliografía complementaria

- J. T. Palma y R. Marín (eds.). Inteligencia Artificial: métodos, técnicas y aplicaciones. McGraw-Hill, 2008.
- Jiawei Han and Micheline Kamber. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 2nd edition, 2006.
- Chirstopher M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.
- Simon Haykin. Neural Networks : A Comprehensive Foundation. Prentice Hall, 1999 (Second edition).

#### i. Recursos necesarios

- Diapositivas de presentaciones
- Notas de la asignatura
- Programas con prácticas y problemas ya resueltos
- Artículos complementarios.
- Software: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>
- <https://www.anaconda.com/distribution/>  
Hoja de cálculo: Execl, LibreOffice Calc, etc
- Frank, A. & Asuncion, A. (2010). UCI Machine Learning Repository [<http://archive.ics.uci.edu/ml>]. Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science.
- Repositorio de conjuntos de datos Kaggle (Google)
- Hardware: ordenador PC con la instalación de WEKA y ANACONDA (Python).  
Debe permitir su conexión a las salas virtuales de la plataforma "Moodle" de la Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid.

#### j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2.6	Semana 9 a 14

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Actividad	Metodología
Clase de teoría	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral participativa</li><li>• Estudio de casos en aula</li><li>• Resolución de problemas</li></ul>
Clase práctica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral participativa</li><li>• Realización de prácticas, cerradas y abiertas.</li></ul>
Seminarios	Talleres de aprendizaje
Tutoría	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discusión de los contenidos teóricos y de las prácticas</li></ul>

Tras el decreto del Estado de Alarma en España, el pasado 14 de marzo, se pasó a desarrollar estas actividades a distancia, mediante los recursos telemáticos que se pasan a explicar:

Actividad	Metodología
Clase de teoría	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vídeo explicativo previamente grabado por el profesor y subido a la plataforma "Moodle" de la Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid<ul style="list-style-type: none"><li>o Contenido de clases magistrales</li><li>o Casos prácticos</li><li>o Resolución de problemas</li></ul></li><li>• Sala de Videoconferencia en la misma plataforma:<ul style="list-style-type: none"><li>o Sesión de clase teórica online con posibilidad de grabación</li><li>o Sesión de interacción: preguntas y respuestas, así como de dudas</li></ul></li></ul>
Clase práctica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vídeo explicativo del enunciado de la práctica previamente grabado por el profesor y subido a la plataforma "Moodle" de la Escuela de Ingeniería Informática</li><li>• Sala de Videoconferencia en la misma plataforma:<ul style="list-style-type: none"><li>o Sesión de interacción: preguntas y respuestas.</li><li>o Compartición de escritorios para resolución de dudas</li></ul></li></ul>
Seminarios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Webminar a través herramientas como "Jitsi", o similar, integrada en la plataforma "Moodle" de la Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid</li></ul>
Tutoría	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modalidad online a través de llamada vía Skype o una sala Jitsi de uso restringido (o similar) integrada en la plataforma "Moodle" de la Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid</li><li>• De manera offline a través del correo electrónico.</li></ul>

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

Se están respetando los horarios establecidos con anterioridad a la Declaración de el Estado de Alarma del pasado 14 de marzo. Por tanto, una hora presencial equivale a una hora de videoconferencia. El resto de las dedicaciones, se consideran exactamente igual.



## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen on-line tipo test o de respuesta corta	30%	Abarcará el contenido teórico de toda la asignatura. Fecha fijada por la Junta de Centro para la Convocatoria Ordinaria
Entregas de prácticas bloque 1, 2 y 3	35%	3 prácticas, que se propondrán en las fechas: 30 de abril, 7 de mayo y 14 de mayo. Su fecha de recogida será: 7 de mayo, 14 de mayo y 21 de mayo respectivamente. En la convocatoria extraordinaria, el día del examen, se pondrá una única práctica de esta parte para realizar a distancia y entregar a las 2 horas.
Entrega de prácticas del bloque 4	35%	Se irán proponiendo a medida que se avance en la materia, así como su fecha de recogida. En la convocatoria extraordinaria, el día del examen, se pondrá una única práctica de esta parte para realizar a distancia y entregar a las 2 horas.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La nota final será el resultado de la suma ponderada, tal cual se detalla en la tabla anterior. No obstante, para superar la asignatura es preciso tener una nota mínima de 3 sobre 10 puntos en cada uno de los tres apartados de tabla antes mencionada. Adicionalmente, la entrega de las prácticas efectuada antes de las Vacaciones de Semana Santa, se valorarán hasta un máximo de 0.5 puntos, que se añadirá a la nota final, **siempre que ésta sea igual o superior a 4.75 puntos.**

## 8. Consideraciones finales