



Guía Docente				
Datos Identificativos				2012/13
Asignatura (*)	Aprendizaxe Máquina	Código	614434001	
Titulación	Mestrado Universitario en Computación			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Primeiro	Obrigatoria	6
Idioma	Galego			
Prerrequisitos				
Departamento	Computación			
Coordinación	Guijarro Berdiñas, Berta M.	Correo electrónico	berta.guijarro@udc.es	
Profesorado	Alonso Betanzos, María Amparo Fontenla Romero, Oscar Gonzalez Penedo, Manuel Guijarro Berdiñas, Berta M. Pérez Sánchez, Beatriz Sanchez Maroño, Noelia Santos Reyes, Jose Vidal Martin, Concepcion	Correo electrónico	amparo.alonso.betanzos@udc.es oscar.fontenla@udc.es manuel.gpenedo@udc.es berta.guijarro@udc.es beatriz.perezs@udc.es noelia.sanchez@udc.es jose.santos@udc.es concepcion.vidalm@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.es			
Descrición xeral	<p>El aprendizaje es una característica central de la inteligencia, y la posibilidad de construir sistemas computerizados capaces de adaptarse a su entorno aprendiendo de él es una cuestión que cada vez suscita más interés.</p> <p>Este tipo de sistemas resultan especialmente útiles cuando se trata de modelar una tarea para la que no existe una experiencia humana de partida de la que extraer un algoritmo, o cuando éste no es fácil de extraer. Las técnicas de Aprendizaje Máquina nos permiten programar estas tareas utilizando únicamente datos de ejemplo o experiencias pasadas.</p> <p>En este curso se estudian las diversas aproximaciones a los problemas de aprendizaje, sus ventajas y limitaciones, el tipo de problemas para los que son más adecuadas, así como las condiciones de desarrollo que deben tenerse en cuenta para que este tipo de sistemas sean lo más fiable posible.</p>			

Competencias da titulación	
Código	Competencias da titulación
A2	Comprender os conceptos básicos da aprendizaxe computacional, as diferentes técnicas dispoñibles e o seu ámbito de aplicabilidade. Ser capaz de aplicar as distintas técnicas de aprendizaxe empregando unha metodoloxía axeitada.
B2	Destreza na adquisición do coñecemento, análise do estado da arte e bibliografía relevante nunha área de investigación.
B3	Capacidade para identificar problemas e formular adecuadamente as hipóteses a contrastar seguindo unha metodoloxía científica.
B4	Aplicación do método científico mediante análise empírico das hipóteses formuladas ou mediante demostración formal, no caso de propiedades matemáticas. Destreza no deseño de experimentos e a análise de resultados.
B5	Aptitude para a correcta elaboración e redacción de publicacións científicas tales como artigos de revista ou informes técnicos.
B6	Soltura e facilidade para a presentación oral, a transmisión de conceptos, problemas, solucións e resultados relevantes en investigación, tanto a público especializado como a non especializado.
B7	Acostumarse ó uso do inglés como principal idioma de adquisición e transmisión de coñecemento científico e de investigación.
B8	Coñecer resultados recentes en áreas de investigación punteiras e presentados de primeira man polos seus propios autores ou especialistas de recoñecido prestixio.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.



C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.
----	---

Resultados da aprendizaxe			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)	Competencias da titulación		
Comprender los conceptos básicos del aprendizaje computacional, las diferentes técnicas disponibles (estadísticas, de la IA simbólica y neuronal) y su ámbito de aplicabilidad.	AI2	BI2 BI3 BI7	CM2 CM3 CM7 CM8
Ser capaz de aplicar las distintas técnicas de aprendizaje empleando una metodología adecuada.	AI2	BI3 BI4	CM3 CM6
Conocer las técnicas disponibles para la evaluación de los sistemas de aprendizaje y selección de modelos	AI2	BI3 BI4	CM3 CM7
Utilizar los conocimientos adquiridos en diversas aplicaciones reales del aprendizaje.	AI2	BI2 BI3 BI8	CM3 CM6
Aprender a redactar documentos científicos		BI4 BI5 BI6 BI7	CM4 CM8

Contidos	
Temas	Subtemas
TEMA 1: Introducción al aprendizaje	1.1. Areas de aplicación y tipos de problemas 1.2. Características deseables de los sistemas de aprendizaje 1.3. Perspectiva general de las distintas aproximaciones y tipos de aprendizaje
TEMA 2: Teoría del aprendizaje computacional: estimación del error real, dimensión V-C	2.1. El problema de la precisión. 2.2. La dimensión Vapnik-Chervonenkis 2.3. La maldición de la dimensionalidad y la selección de variables
TEMA 3: Aprendizaje estadístico	3.1. El discriminante lineal de Fisher 3.2. Discriminante cuadrático 3.3. Discriminante logístico 3.4. Análisis cluster
TEMA 4: Aprendizaje basado en kernels	4.1. Nomenclatura y definiciones previas 4.2. SVMs lineales: caso separable 4.3. SVMs lineales: caso no separable 4.4. SVMs no lineales 4.5. SVMs multiclase
TEMA 5: Aprendizaje basado en árboles de decisión	5.1. Objetivo de la IA simbólica 5.2. Generalidades de los algoritmos de aprendizaje en IA simbólica 5.3. Listas de decisión 5.4. Inducción de reglas (AQ) 5.5. Árboles de decisión (Quinlan) 5.6. Medidas de rendimiento: entropía e información mutua
TEMA 6: Aprendizaje conexionista	6.1. Redes de neuronas artificiales: conceptos avanzados 6.2. Redes funcionales 6.3. Redes dinámicas



TEMA 7: Computación Evolutiva	<p>7.1 Esquema general de los métodos de computación evolutiva</p> <p>7.2 Clasificación de algoritmos evolutivos: Algoritmos genéticos, estrategias evolutivas y programación genética y evolutiva</p> <p>7.3 Algoritmos Genéticos:</p> <p>7.3.1 Principales métodos de selección y operadores genéticos</p> <p>7.3.2 Teorema de los esquemas. El problema de la epistasia</p>
TEMA 8: Sistemas difusos	<p>8.1. Dificultades en el desarrollo de sistemas inferenciales difusos</p> <p>8.2. Modelado difuso y aprendizaje máquina</p> <p>8.3. Sistemas neurodifusos</p>
TEMA 9: Metodología experimental y análisis de resultados	<p>9.1. Diseño experimental</p> <p>9.2. Preprocesado de datos</p> <p>9.2.1 Preparación de los datos</p> <p>9.2.2 Reducción de la dimensionalidad</p> <p>9.2.3 Normalización</p> <p>9.3. Métodos para la estimación del error</p> <p>9.4. Análisis de resultados</p>
TEMA 10: Métodos de selección de modelos	<p>10.1. Introducción</p> <p>10.2. Comparación de dos modelos</p> <p>10.3. Comparación de múltiples modelos</p> <p>10.3.1 Métodos de análisis de varianza</p> <p>10.3.2 Métodos de comparación múltiple</p>

Planificación			
Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	33	33	66
Lecturas	6	9	15
Prácticas de laboratorio	10	0	10
Investigación (Proxecto de investigación)	0	20	20
Presentación oral	12	5	17
Proba obxectiva	3	9	12
Atención personalizada	10	0	10

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con el objetivo de transmitir conocimiento así como de estimular el razonamiento crítico del estudiante.
Lecturas	Conjunto de textos y documentación escrita, principalmente en lengua extranjera (inglés), que se ha recogido y editado como fuente de información y profundización en los contenidos trabajados en las clases magistrales.
Prácticas de laboratorio	Actividad que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, simulaciones e investigaciones.
Investigación (Proxecto de investigación)	Proceso de enseñanza orientado al aprendizaje del alumnado mediante la realización de actividades de carácter práctico a través de las cuales se plantean situaciones que requieren al estudiante identificar un problema objeto de estudio, formularlo con precisión, desarrollar los procedimientos pertinentes, interpretar los resultados y sacar las conclusiones oportunas del trabajo realizado.



Presentación oral	Permite al alumnado aprender de forma autónoma, a través de actividades de carácter práctico (demostraciones, simulaciones, etc.) la teoría de la asignatura, mediante la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Las TIC suponen un excelente soporte y canal para el tratamiento de la información y aplicación práctica de conocimientos, facilitando el aprendizaje y el desarrollo de habilidades por parte del alumnado.
Proba obxectiva	Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Investigación (Proxecto de investigación)	Dado que el proyecto de investigación estará basado en un problema elegido por cada grupo de trabajo será necesario tanto el seguimiento periódico del proyecto con el fin de guiar su desarrollo y asegurar su calidad, así como permitir a los alumnos aclarar con el profesor dudas particulares del proyecto elegido. Para el seguimiento del proyecto se establecerá un calendario de tutorías presenciales. Además, se contará con un espacio de tutorías virtuales a donde el alumno podrá enviar también sus consultas.

## Avaliación

Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Investigación (Proxecto de investigación)	Trabajo en grupo que abordará cada uno de los temas de la materia, por lo que se realizará en diversas fases a lo largo del curso. Su realización en la forma y condiciones que se detallarán durante el curso es imprescindible para aprobar la asignatura.	75
Presentación oral	Periódicamente se establecen sesiones de presentación y discusión de los detalles del proyecto de investigación, los resultados obtenidos y las conclusiones extraídas. En caso de no asistir a las sesiones de presentación de los trabajos realizados en los proyectos, el estudiante deberá realizar una prueba objetiva, así como entregar un documento científico/técnico en el cual se recojan los detalles del proyecto de investigación, los resultados obtenidos y las conclusiones extraídas.	25
Proba obxectiva	Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje de todos o algunos de los temas de la materia; siguiendo la normativa académica el profesor podrá eximir de la presentación al examen a aquellos estudiantes que superasen la materia mediante otros sistemas de evaluación. La nota de este examen hará media con el proyecto de investigación y, por tanto, se puntúa dentro del porcentaje de calificación asignado al mismo.	0
Outros		

## Observación avaliación

--

## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Alpaydin, E. (2004). Introduction to Machine Learning. The MIT Press</li><li>- Nilsson, N. J. (1996). Introduction to Machine Learning. Draft of Incomplete Notes. <a href="http://robotics.stanford.edu/people/nilsson/mlbook.html">http://robotics.stanford.edu/people/nilsson/mlbook.html</a></li><li>- Mitchell, T. (1997). Machine Learning. WCB/McGraw-Hill</li><li>- Michie, D., Spiegelhalter, D. J., Taylor, C. C., (editores) (1994). Machine Learning: Neural and statistical classification. Ellis Horwood</li><li>- Bishop, C. (1996). Neural Networks for Pattern Recognition. Oxford University Press</li></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Intelixencia Artificial/614407118
Redes de Neuronas Artificiais/614407121



Materias que se recomenda cursar simultaneamente
Materias que continúan o temario
Observacións

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías