



## Guía Docente

Datos Identificativos					2016/17
Asignatura (*)	Intelixencia computacional para bioinformática	Código	614522012		
Titulación	Mestrado Universitario en Bioinformática para Ciencias da Saúde				
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Obrigatoria	6	
Idioma	Castelán				
Modalidade docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Computación				
Coordinación	Guijarro Berdiñas, Berta M.	Correo electrónico	berta.guijarro@udc.es		
Profesorado	Guijarro Berdiñas, Berta M. Pérez Sánchez, Beatriz Sanchez Maroño, Noelia	Correo electrónico	berta.guijarro@udc.es beatriz.perezs@udc.es noelia.sanchez@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. 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, cuando éste no es fácil de extraer o cuando es necesario analizar un conjunto de datos para poder extraer conocimiento de ellos. Las técnicas de Aprendizaje Máquina nos permiten programar estas tareas utilizando únicamente datos de ejemplo o experiencias pasadas. 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 y modelos sean lo más fiable posible.</p>				

## Competencias / Resultados do título

Código	Competencias / Resultados do título
A2	CE2 - Definir, avaliar e seleccionar a arquitectura e o software máis axeitado para resolver un problema no campo da Bioinformática
A3	CE3 - Analizar , deseñar , desenvolver, implementar , verificar e documentar solucións software eficientes sobre a base dun coñecemento adecuado das teorías, modelos e técnicas actuais no eido da Bioinformática
A4	CE4 - Capacidade para adquirir, obter, formalizar e representar o coñecemento humano nunha forma computable para a resolución de problemas mediante un sistema informático en calquera ámbito de aplicación, particularmente os relacionados con aspectos de computación, percepción e actuación en aplicacións Bioinformáticas
A6	CE6 ? Capacidade para identificar as ferramentas software e fontes de datos de bioinformática máis relevantes, e adquirir destreza no seu uso
B1	CB6 ? Posuír e comprender o coñecemento que fornecen unha base ou oportunidade de orixinalidade no desenvolvemento e / ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación.
B2	CB7 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo
B3	CB8 ? Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e xestionar a complexidade de formular xuízos en base a información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas relacionadas coa aplicación dos seus coñecementos e xuízos
B6	CG1 - Buscar e seleccionar a información útil necesaria para resolver problemas complexos, manexando con soltura as fontes bibliográficas do campo
B7	CG2 - Manter e estender enfoques teóricos fundados para permitir a introdución i explotación de tecnoloxías novas e avanzadas
C1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de xeito oral como escrito, nas linguas oficiais da comunidade autónoma
C3	CT3 - 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



C6	CT6 - Valorar críticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñibles para resolver os problemas cos que deben enfrontarse
----	---

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Conocer y comprender los paradigmas y aspectos más relevantes del tratamiento de datos en bioinformática	AP4	BP1 BP7	CP6
Conocer los principales métodos de aprendizaje a partir de datos, saber qué tipos principales existen y saber cómo aplicarlos.	AP2 AP3 AP4 AP6	BP1 BP2 BP3 BP6	CP1 CP3 CP6
Conocer los métodos de reducción de dimensionalidad	AP3 AP4	BP1 BP3 BP7	CP6
Saber cómo debe evaluarse un modelo basado en datos	AP2 AP3 AP6	BP3	
Conocer las plataformas y las herramientas disponibles en el campo de la Inteligencia Computacional.	AP2 AP3 AP6	BP2	CP3 CP6

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
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 árboles de decisión	4.1. Objetivo de la IA simbólica 4.2. Generalidades de los algoritmos de aprendizaje en IA simbólica 4.3. Listas de decisión 4.4. Inducción de reglas (AQ) 4.5. Árboles de decisión (Quinlan) 4.6. Medidas de rendimiento: entropía e información mutua
TEMA 5: Redes de neuronas artificiales	5.1. Redes de neuronas artificiales: conceptos básicos 5.2 El Perceptrón multicapa 5.3 Modelos avanzados 5.4 Modelos para aprendizaje en tiempo real
TEMA 6: Aprendizaje basado en kernels	6.1. Nomenclatura y definiciones previas 6.2. SVMs lineales: caso separable 6.3. SVMs lineales: caso no separable 6.4. SVMs no lineales 6.5. SVMs multiclase



TEMA 7: Métodos de aprendizaje no supervisados	
TEMA 8: Aprendizaje semisupervisado.	8.1 Aprendizaje por refuerzo
TEMA 9: Métodos de reducción de la dimensión	9.1. Extracción de características 9.2. Selección de características
TEMA 10: Metodología experimental y análisis de resultados	10.1. Diseño experimental 10.2. Preprocesado de datos 10.2.1 Preparación de los datos 10.2.2 Reducción de la dimensionalidad 10.2.3 Normalización 10.3. Métodos para la estimación del error 10.4. Métodos de selección de modelos

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A2 A3 A4 B1 B3 B7 C6	20	20	40
Prácticas de laboratorio	A2 A3 A4 A6 B2 C3	35	17.5	52.5
Investigación (Proxecto de investigación)	A2 A3 A4 A6 B1 B2 B3 B6 C6 C3	0	20	20
Presentación oral	B3 C1 C6	3	4.5	7.5
Proba obxectiva	A2 A3 A4 A6 B2 C6 C1	2	18	20
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.
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



Prácticas de laboratorio Investigación (Proxecto de investigación) Presentación oral	Habrá un proyecto de investigación que el estudiante deberá desarrollar basado en un problema elegido por él mismo. Este proyecto se realizará en parte en las prácticas de laboratorio. Para el correcto desarrollo del proyecto será necesario tanto el seguimiento periódico con el fin de guiarlo 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 que acabará en la presentación oral de los resultados.
--	---

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Investigación (Proxecto de investigación)	A2 A3 A4 A6 B1 B2 B3 B6 C6 C3	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. Se realizará un seguimiento continuado y objetivable de participación activa por parte del estudiante.  Su realización en la forma y condiciones que se detallarán durante el curso es imprescindible para aprobar la asignatura. No se podrá aprobar la asignatura si se obtiene una puntuación inferior a 4,5 en este apartado.	60
Presentación oral	B3 C1 C6	Periódicamente se establecen sesiones de presentación y discusión de los detalles del proyecto de investigación, los resultados obtenidos y las conclusiones extraídas. Es obligatoria para poder aprobar el proyecto de investigación e influye en la calificación final de éste, pero no se puntúa al margen de la nota otorgada al proyecto. 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.	0
Proba obxectiva	A2 A3 A4 A6 B2 C6 C1	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.  No se podrá aprobar la asignatura si se obtiene una puntuación inferior a 4,5 en este apartado.	40
Outros			

Observacións avaliación
<p><b>OTRAS NORMAS DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA-</b> La asistencia a las clases de prácticas son obligatorias para aprobar la asignatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de matrícula a tiempo parcial se elimina la obligatoriedad de la asistencia a las clases de prácticas, pero no a las presentaciones orales de los trabajos entregados.</li> <li>- La nota del proyecto de investigación para las dos oportunidades del curso será la obtenida en la primera oportunidad de Junio. No habrá entrega de proyectos para la segunda oportunidad de Julio, excepto para los proyectos suspensos.</li> <li>- En caso de suspender la asignatura, los proyectos con nota superior a 4,5 se guardarán para cursos posteriores con la calificación de aprobado (5 ó la nota real si fuese menor que 5). En cada curso, el alumno tendrá la opción de entregar un nuevo proyecto que sustituiría la nota de la anterior.</li> <li>- Un alumno se considerará presentado en una convocatoria si hace la entrega COMPLETA del proyecto o si se presenta al examen teórico.</li> <li>- Para aprobar la asignatura la nota final calculada según el esquema de evaluación propuesto deberá ser igual o superior a 5</li> </ul>

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>- Bishop, C. (1996). Neural Networks for Pattern Recognition. Oxford University Press</li><li>- Michie, D., Spiegelhalter, D. J., Taylor, C. C., (editores) (1994). Machine Learning: Neural and statistical classification. Ellis Horwood</li><li>- Mitchell, T. (1997). Machine Learning. WCB/McGraw-Hill</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></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Introdución á programación/614522001

Fundamentos de intelixencia artificial/614522003

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Métodos estatísticos avanzados en bioinformática/614522009

Probabilidade. estatística e elementos de biomatemática/614522007

### Materias que continúan o temario

Intelixencia Artificial/614407118

Redes de Neuronas Artificiais/614407121

Intelixencia computacional para datos de alta dimensionalidade/614522024

### 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