



Guía Docente				
Datos Identificativos				2018/19
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	moodle.udc.es			
Descrición xeral	<p>A aprendizaxe é unha característica central da intelixencia, e a posibilidade de construír sistemas computerizados capaces de adaptarse á súa contorna aprendendo del é unha cuestión que cada vez suscita máis interese.</p> <p>Este tipo de sistemas resultan especialmente útiles cando se trata de modelar unha tarefa para a que non existe unha experiencia humana de partida da que extraer un algoritmo, cando este non é fácil de extraer ou cando é necesario analizar un conxunto de datos para poder extraer coñecemento deles. As técnicas de Aprendizaxe Automático permítennos programar estas tarefas utilizando unicamente datos de exemplo ou experiencias pasadas. Neste curso estúdanse as diversas aproximacións aos problemas de aprendizaxe, as súas vantaxes e limitacións, o tipo de problemas para os que son máis adecuadas, así como as condicións de desenvolvemento que deben terse en conta para que este tipo de sistemas e modelos sexan o máis 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 criticamente 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		
Coñecer e comprender os paradigmas e aspectos máis relevantes do tratamento de datos en bioinformática	AP4	BP1 BP7	CP6
Coñecer os principais métodos de aprendizaxe a partir de datos, saber qué tipos principais existen e saber cómo aplicalos.	AP2 AP3 AP4 AP6	BP1 BP2 BP3 BP6	CP1 CP3 CP6
Coñecer os métodos de redución da dimensionalidade	AP3 AP4	BP1 BP3 BP7	CP6
Saber como debe avaliarse un modelo baseado en datos	AP2 AP3 AP6	BP3	
Coñecer as plataformas e as ferramentas dispoñibles no campo da Intelixencia Computacional.	AP2 AP3 AP6	BP2	CP3 CP6

Contidos	
Temas	Subtemas
TEMA 1: Introducción á aprendizaxe	1.1. Areas de aplicación e tipos de problemas 1.2. Características dos sistemas de aprendizaxe 1.3. Perspectiva xeral das distintas aproximacións e tipos de aprendizaxe
TEMA 2: Teoría da aprendizaxe computacional	2.1. O problema da precisión. 2.2. A dimensión Vapnik-Chervonenkis 2.3. A maldición da dimensionalidade
TEMA 3: Aprendizaxe estatística	3.1. O discriminante lineal de Fisher 3.2. Outros tipos de discriminantes
TEMA 4: Aprendizaxe baseada en árbores e regras de decisión	4.1. Obxectivo da IA simbólica 4.2. Xeneralidades dos algoritmos de aprendizaxe en IA simbólica 4.3. Listas de decisión 4.4. Indución de regras 4.5. Árbos de decisión 4.6. Medidas de rendimento: entropía e información mutua
TEMA 5: Redes de neuronas artificiais	5.1. Conceptos básicos 5.2. O Perceptrón multicapa 5.3. Outros modelos
TEMA 6: Aprendizaxe baseada en kernels	6.1. Nomenclatura e definicións previas 6.2. SVMs lineais 6.3. SVMs non lineais 6.4. SVM Multiclase
TEMA 7: Métodos de aprendizaxe non supervisados	7.1. Análisis cluster 7.2. Análisis cluster xerárquico 7.3. Análisis cluster iterativo 7.4. Mapas autoorganizativos
TEMA 8: Aprendizaxe semisupervisada.	8.1 Aprendizaxe por reforzo



TEMA 9: Métodos de redución da dimensión	9.1. Extracción de características 9.2. Selección de características
TEMA 10: Metodoloxía experimental e análise de resultados	10.1. Diseño experimental 10.2. Preprocesado de datos 10.3. Métodos para a estimación do 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	14	21	35
Prácticas de laboratorio	A2 A3 A4 A6 B2 C3	25	25	50
Investigación (Proxecto de investigación)	A2 A3 A4 A6 B1 B2 B3 B6 C3 C6	0	29	29
Presentación oral	B3 C1 C6	3	3	6
Proba obxectiva	A2 A3 A4 A6 B2 C1 C6	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 dos contidos que conforman o marco teórico da materia, complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, co obxectivo de transmitir coñecemento así como de estimular o razoamento crítico do estudante.
Prácticas de laboratorio	Actividade que permitirá aos estudantes familiarizarse coas ferramentas, plataformas e conxuntos de datos máis comúns no ámbito da aprendizaxe computacional na bioinformática. O obxectivo é que apliquen e asimilen efectivamente os contidos teóricos a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como exercicios, experimentos, simulacións e investigacións.
Investigación (Proxecto de investigación)	Realizaranse varios traballos relacionados cos bloques principais da materia: técnicas de aprendizaxe básicas, técnicas avanzadas e técnicas de selección e extracción de características. Consistirán en actividades de carácter práctico a través das cales se expoñen situacións que requiren ao estudante identificar o problema obxecto de estudo, formulalo con precisión, desenvolver os procedementos pertinentes, aplicar as técnicas vistas en clase, interpretar os resultados e sacar as conclusións oportunas do traballo realizado. Inclúe sesións periódicas co profesor para o seguimento.
Presentación oral	Ao finalizar cada proxecto de investigación os estudantes deben preparar unha sinxela presentación cos principais resultados, conclusións e achegas e expor o traballo realizado na aula.
Proba obxectiva	Proba escrita utilizada como actividade final da materia para a avaliación da aprendizaxe.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio Investigación (Proxecto de investigación)	O proxecto de investigación realizarase, en parte, durante as prácticas de laboratorio e, en gran parte, como traballo autónomo. Para o seu correcto desenvolvemento será necesario tanto o seguimento periódico, co fin de guialo e asegurar a súa calidade, como permitir aos alumnos aclarar co profesor dúbidas particulares do proxecto. Para iso establecerase un calendario de tutorías presenciais que acabará na presentación oral dos resultados. Tamén se poderán atender dúbidas, puntualmente, a través do correo electrónico.

Avaliación
------------



Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Investigación (Proxecto de investigación)	A2 A3 A4 A6 B1 B2 B3 B6 C3 C6	<p>Traballo en grupo de realización OBRIGATORIA que abordará cada un dos temas da materia. Realizarase en diversas fases ao longo do curso e supón unha avaliación completa e continúa sobre todos os aspectos teóricos e prácticos da materia. Inclúe tamén un seguimento de participación activa por parte do estudante.</p> <p>As condicións e contido concreto detallaranse durante o curso.</p> <p>Non se poderá aprobar a materia se se obtén unha puntuación inferior a 4 neste apartado.</p>	99
Presentación oral	B3 C1 C6	<p>Periodicamente establécense sesións de presentación e discusión dos detalles do proxecto de investigación, os resultados obtidos e as conclusións extraídas.</p> <p>É OBRIGATORIA para poder aprobar o proxecto de investigación e inflúe na cualificación final deste, pero non se puntúa á marxe da nota outorgada ao proxecto.</p>	0
Proba obxectiva	A2 A3 A4 A6 B2 C1 C6	<p>Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe de todos ou algúns dos temas da materia.</p> <p>Esta proba será OPTATIVA para os estudantes que obteñan unha nota do Proxecto de Investigación maior ou igual a 5. Seguindo a normativa académica o profesor poderá eximir da presentación ao exame a estes estudantes e a súa nota final será a do proxecto.</p> <p>Esta proba será OBRIGATORIA para os estudantes que obteñan unha puntuación no intervalo [4,5) no proxecto de investigación.</p> <p>En ambos os casos, a nota final será a media entre a cualificación desta proba e a do proxecto.</p> <p>Os alumnos con nota no Proxecto superior a 9 que desexen optar a Matrícula de Honra deberán tamén realizar o exame. Neste caso, a nota do exame engadirase á nota do Proxecto. A cualificación final será o resultado de normalizar sobre 10</p>	1
Outros			

### Observacións avaliación



**OUTRAS NORMAS DE EVALUACIÓN DA ASIGNATURA-** A entrega das prácticas e a súa presentación nas datas e horarios indicados, así como a asistencia ás clases de prácticas son obrigatorias para aprobar a asignatura.- A nota do proxecto de investigación para as dúas oportunidades do curso será a obtida na primeira oportunidade de Xuño. Non haberá entrega de proxectos para a segunda oportunidade de Xullo, excepto para os proxectos suspensos.

- Un alumno considerárase presentado nunha convocatoria se fai a entrega COMPLETA do proxecto.

- De acordo ao artigo 14, apartado 4, da normativa\*, o plaxio dos traballos prácticos levará unha nota global de SUSPENSO no Proxecto, tanto ao estudante que presente material copiado como a quen o facilitase, e polo tanto a cualificación de SUSPENSO na convocatoria anual.

**Matrícula a tempo parcial**

- En caso de matrícula a tempo parcial elimínase a obrigatoriedade da asistencia ás clases de prácticas, pero non a entrega de traballos nin a asistencia ás presentacións orais dos mesmos nas condicións e prazos específicos que se establecerán. Será obriga do estudante comunicar a súa situación ao profesorado.

\* Normativa de avaliación, revisión e reclamación das cualificacións dos estudos de grao e máster universitario, aprobada polo Consello de Goberno da Universidade da Coruña o 19 de decembro de 2013.

### 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. <a href="https://www.researchgate.net/publication/2335004_Machine_Learning_Neural_and_Statisti">https://www.researchgate.net/publication/2335004_Machine_Learning_Neural_and_Statisti</a></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> <li>- 2nd Edition byBerthold R. (Editor), Hand D.J. (Editor) (1999). Intelligent Data Analysis . Springer. <a href="https://www.researchgate.net/publication/235945820_Intelligent_Data_Analysis_An_Introducti">https://www.researchgate.net/publication/235945820_Intelligent_Data_Analysis_An_Introducti</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 computacional para datos de alta dimensionalidad/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