



Guía docente				
Datos Identificativos				2021/22
Asignatura (*)	Inteligencia computacional para bioinformática	Código	614522012	
Titulación	Mestrado Universitario en Bioinformática para Ciencias da Saúde			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Primero	Obligatoria	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónComputación			
Coordinador/a	Pérez Sánchez, Beatriz	Correo electrónico	beatriz.perezs@udc.es	
Profesorado	Pérez Sánchez, Beatriz Sanchez Maroño, Noelia	Correo electrónico	beatriz.perezs@udc.es noelia.sanchez@udc.es	
Web	moodle.udc.es			
Descripción general	<p>El aprendizaje es una característica central de la inteligencia, y la posibilidad de construir sistemas computacionales 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 este no es fácil de extraer o cuando es necesario analizar un conjunto de datos para poder extraer conocimiento de ellos. Las técnicas de Aprendizaje Automático 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 el más fiable posible.</p>			



<b>Plan de contingencia</b>	<p>1. Modificaciones en los contenidos: No se producirán cambios en los contenidos.</p> <p>2. Metodologías:</p> <p>*Metodologías docentes que se mantienen: Sesión magistral, Trabajos tutelados, Prácticas de laboratorio, Presentación oral.</p> <p>Se mantendrá la realización síncrona de las actividades ligadas a estas metodologías a través de Teams, en las franjas horarias asignadas en el calendario oficial. Estas sesiones síncronas podrán combinarse con material digitalizado (vídeos, presentaciones, etc.).</p> <p>En el caso de las sesiones magistrales, éstas podrán grabarse y facilitarse al alumnado a través de la plataforma Moodle.</p> <p>En el caso de las Prácticas de laboratorio se realizarán sesiones para su seguimiento y ayuda en la realización de las actividades propuestas.</p> <p>Por necesidades docentes técnicas u organizativas, los estudiantes podrían asignarse a otras franjas horarias, previo acuerdo estudiante/docente.</p> <p>*Metodologías docentes que se modifican: No se modifican.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado: Serán los mismos que los habilitados en condiciones de normalidad (no presenciales).</p> <p>4. Modificaciones en la evaluación: Las condiciones de evaluación incluidas en la Guía Docente no sufrirán cambios.</p> <p>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía: No se contemplan.</p>
-----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A2	CE2 - Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema en el campo de la Bioinformática
A3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática
A4	CE4 - Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en aplicaciones Bioinformáticas
A6	CE6 - Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso
B1	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
B2	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
B3	CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
B6	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo



B7	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
C1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
C3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
C6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
	AP4	BP1 BP7	CP6
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

Contenidos	
Tema	Subtema
TEMA 1: Introducción al aprendizaje	1.1. Areas de aplicación y tipos de problemas 1.2. Características de los sistemas de aprendizaje 1.3. Perspectiva general de las distintas aproximaciones 1.4. Tipos de aprendizaje: supervisado, semisupervisado (aprendizaje por refuerzos), no supervisado
TEMA 2: Teoría del aprendizaje computacional	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. Otros tipos de discriminantes
TEMA 4: Aprendizaje basado en árboles y reglas 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 4.5. Árboles de decisión 4.6. Medidas de rendimiento: entropía e información mutua
TEMA 5: Aprendizaje basado en kernels	5.1. Nomenclatura y definiciones previas 5.2. SVMs lineales 5.3. SVMs no lineales 5.4. SVM Multiclase



TEMA 6: Redes de neuronas artificiales	6.1. Conceptos básicos 6.2. El Perceptrón multicapa 6.3. Otros modelos
TEMA 7: Métodos de reducción de la dimensión	7.1. Extracción de características 7.2. Selección de características
TEMA 8: Metodología experimental y análisis de resultados	8.1. Diseño experimental 8.2. Preprocesado de datos 8.3. Métodos para la estimación del error 8.4. Métodos de selección de modelos

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A2 A3 A4 B1 B3 B7 C6	14	21	35
Trabajos tutelados	A2 A3 A4 A6 B1 B2 B3 B6 C3 C6	0	39	39
Prácticas de laboratorio	A2 A3 A4 A6 B2 C3	29	27	56
Presentación oral	B3 C1 C6	3	11	14
Atención personalizada		6	0	6

(\*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Exposición oral de los contenidos que conforman el marco teórico de la materia, 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.
Trabajos tutelados	Se realizarán varios trabajos relacionados con los bloques principales de la materia: técnicas de aprendizaje básicas, técnicas avanzadas y técnicas de selección y extracción de características. Consistirán en actividades de carácter práctico a través de las cuales se plantean situaciones que requieren al estudiante identificar el problema objeto de estudio, formularlo con precisión, desarrollar los procedimientos pertinentes, aplicar las técnicas vistas en clase, interpretar los resultados y sacar las conclusiones oportunas del trabajo realizado. Incluye sesiones periódicas con el profesor para el seguimiento.
Prácticas de laboratorio	Actividad que permitirá a los estudiantes familiarizarse con las herramientas, plataformas y conjuntos de datos más comunes en el ámbito del aprendizaje computacional en bioinformática. El objetivo es que apliquen y asimilen efectivamente los contenidos teóricos a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como ejercicios, experimentos, simulaciones e investigaciones.
Presentación oral	Al finalizar cada práctica y trabajo tutelado los estudiantes deben preparar una sencilla presentación con los principales resultados, conclusiones y aportaciones y exponer el trabajo realizado en el aula.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción



Prácticas de laboratorio Trabajos tutelados	<p>El trabajo tutelado se realizará, en parte, durante las prácticas de laboratorio y, en gran parte, como trabajo autónomo. Para su correcto desarrollo será necesario un seguimiento periódico que permita a los estudiantes aclarar errores de concepto lo antes posible y así asegurar la calidad del trabajo. Este seguimiento se realizará del modo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se establecerá un calendario de controles periódicos no puntuables antes de la entrega de las prácticas en los que el alumnado tendrá que enviar el trabajo realizado a través de Moodle y, como respuesta, recibirá información con los errores más salientables del mismo.</li></ul> <p>Por último, en lo que se refiere a las tutorías individuales serán atendidas, preferentemente en los horarios oficiales de tutorías, a través de los siguientes medios:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Correo-e: Para hacer consultas de respuesta corta.</li><li>- Teams: Para encuentros virtuales previa solicitud vía correo-e.</li></ul>
------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Evaluación			
Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	A2 A3 A4 A6 B2 C3	<p>Prácticas en grupo de realización OBRIGATORIA que abordarán cada uno de los temas de la asignatura.</p> <p>Son OBLIGATORIAS para poder aprobar e influyen en la calificación final del trabajo tutelado, pero no se puntúan al margen de este.</p>	0
Trabajos tutelados	A2 A3 A4 A6 B1 B2 B3 B6 C3 C6	<p>Trabajo en grupo de realización OBLIGATORIA que abordará cada uno de los temas de la asignatura. Se realizará en diversas fases a lo largo del curso y supone una evaluación completa y continua sobre todos los aspectos teóricos y prácticos de la asignatura. Incluye también un seguimiento de participación activa por parte del estudiante.</p> <p>Alguno de los trabajos podría plantearse como de realización voluntaria.</p> <p>Las condiciones y contenido concreto se detallarán durante el curso.</p> <p>Dada la relación directa del contenido de las prácticas la nota de este apartado incluye la evaluación de las mismas.</p> <p>No se podrá aprobar la asignatura si se obtiene una puntuación inferior a 5 en este apartado.</p>	100
Presentación oral	B3 C1 C6	<p>Periódicamente se establecen sesiones de presentación y discusión de los detalles del proyecto de investigación, los resultados obtenidos y las conclusiones extraídas.</p> <p>Es OBLIGATORIA para poder aprobar e influye en la calificación final del trabajo tutelado, pero no se puntúa al margen de éste.</p>	0
Otros			

Observaciones evaluación
--------------------------



## OTRAS NORMAS DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asistencia regular a las clases de prácticas, la entrega de las mismas y su presentación en las fechas y horarios indicados, son condición obligatoria para aprobar la asignatura.

Sobre la responsabilidad compartida de los trabajos en grupo

En las actividades que se llevan a cabo en grupo, tales como las prácticas, todos los miembros del grupo serán responsables solidarios del trabajo realizado y entregado, así como de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las normas de autoría del mismo.

\* Normativa de evaluación, 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.

No presentado

Un alumno se considera presentado en una convocatoria si realiza la entrega de alguna de las actividades de evaluación.

Evaluación en la segunda oportunidad

Dado que aprobar la materia se centra en superar los trabajos tutelados, para la segunda oportunidad solamente será posible reentregar y presentar los trabajos que recibiesen la calificación de SUSPENSO o NO PRESENTADO en la primera oportunidad, siempre de acuerdo al enunciado que se proponga a tal fin.

En cuanto a los criterios de evaluación, la segunda oportunidad estará sometida a los mismos que la primera.

Matrícula a tiempo parcial

En caso de matrícula a tiempo parcial se elimina la obligatoriedad de asistencia a las clases de prácticas, pero no la entrega de trabajos ni la asistencia a las presentaciones orales de las mismas en las condiciones y plazos especificados. Será obligación del estudiante comunicar su situación al profesorado.

de

- De acuerdo al artículo 14, apartado 4, de la normativa\*, el plagio de los trabajos prácticos llevará una nota global de SUSPENSO en la convocatoria anual, tanto para el estudiante que presente material copiado cómo a quien lo facilitara.

Matrícula a tempo parcial

- En caso de matrícula a tiempo parcial se elimina la obligatoriedad de la asistencia a las clases de prácticas, pero no la entrega de trabajos ni la asistencia a las presentaciones orales de los mismos en las condiciones y plazos específicos que se establecerán. Será obligación del estudiante comunicar su situación al profesorado.

\* Normativa de evaluación, revisión y reclamación de las calificaciones de los estudios de grado y máster universitario, aprobada por el Consello de Goberno de la Universidade da Coruña el 19 de diciembre de 2013.



<b>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><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.</li><li><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.</li><li><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>Complementária</b>	

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Introducción a la programación/614522001

Fundamentos de inteligencia artificial/614522003

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Métodos estadísticos avanzados en bioinformática/614522009

Probabilidad. estadística y elementos de biomatemática/614522007

### Asignaturas que continúan el temario

Inteligencia computacional para datos de alta dimensionalidad/614522024

### Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías