



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                       |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                |                    | 2020/21               |           |
| Asignatura (*)        | Aprendizaxe Automática I                                                                                                                                                                                                                                       |                    | Código                | 614G02019 |
| Titulación            | Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos                                                                                                                                                                                                                           |                    |                       |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                       |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                        | Curso              | Tipo                  | Créditos  |
| Grao                  | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                | Segundo            | Obrigatoria           | 6         |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                       |           |
| Modalidade docente    | Híbrida                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                       |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                       |           |
| Departamento          | Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información                                                                                                                                                                                                           |                    |                       |           |
| Coordinación          | Rivero Cebrián, Daniel                                                                                                                                                                                                                                         | Correo electrónico | daniel.rivero@udc.es  |           |
| Profesorado           | Guijarro Berdiñas, Berta M.                                                                                                                                                                                                                                    | Correo electrónico | berta.guijarro@udc.es |           |
|                       | Porto Pazos, Ana Belen                                                                                                                                                                                                                                         |                    | ana.portop@udc.es     |           |
|                       | Rabuñal Dopico, Juan Ramon                                                                                                                                                                                                                                     |                    | juan.rabunal@udc.es   |           |
|                       | Rivero Cebrián, Daniel                                                                                                                                                                                                                                         |                    | daniel.rivero@udc.es  |           |
|                       | Rodríguez Tajés, Álvaro                                                                                                                                                                                                                                        |                    | a.tajes@udc.es        |           |
|                       | Sanchez Maroño, Noelia                                                                                                                                                                                                                                         |                    | noelia.sanchez@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                       |           |
| Descrición xeral      | Esta asignatura presenta unha visión global da aprendizaxe automática. No temario explícanse as distintas técnicas e métodos, incluíndo aprendizaxe supervisado e no supervisado. Na parte práctica realizarase a resolución de casos reais.                   |                    |                       |           |
| Plan de continxencia  | 1. Modificacións nos contidos                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                       |           |
|                       | Non se realizan cambios.                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                       |           |
|                       | 2. Metodoloxías                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                       |           |
|                       | Mantéñense as metodoloxías.                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                       |           |
|                       | Cámbiase o carácter da proba de avaliación escrita por proba de avaliación realizada de xeito non presencial. Esta proba final é necesaria para realizar unha avaliación individualizada de cada alumno, xa que as prácticas e as tarefas realízanse en grupo. |                    |                       |           |
| Plan de continxencia  | 3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado                                                                                                                                                                                                            |                    |                       |           |
|                       | Uso de Moodle para proporcionar o material aos estudantes.                                                                                                                                                                                                     |                    |                       |           |
|                       | Uso do foro de Moodle para comunicar todos os eventos da materia (modificacións, entregas de prácticas, etc.)                                                                                                                                                  |                    |                       |           |
|                       | Ensino sincrónico en horario de clase e asincrónico a través de Teams.                                                                                                                                                                                         |                    |                       |           |
|                       | Titorías a través do chat de Teams de forma continua.                                                                                                                                                                                                          |                    |                       |           |
| Plan de continxencia  | Titorías a través do correo electrónico de forma continua.                                                                                                                                                                                                     |                    |                       |           |
|                       | 4. Modificacións na avaliación                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                       |           |
|                       | Mantéñense os mecanismos de avaliación, co mencionado cambio da proba escrita, que pasa a ser non presencial.                                                                                                                                                  |                    |                       |           |
|                       | Elimínase a necesidade de obter unha nota mínima no exame de teoría. Mantéñense o resto das observacións de avaliación.                                                                                                                                        |                    |                       |           |
|                       | 5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía                                                                                                                                                                                                                  |                    |                       |           |
| Plan de continxencia  | Non se realizan cambios.                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                       |           |



## Competencias do título

| Código | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A24    | CE24 - Comprensión e dominio das principais técnicas básicas e avanzadas de aprendizaxe automática, incluíndo as dedicadas ao tratamento de grandes volumes de datos.                                                                                                        |
| A25    | CE25 - Capacidade para identificar a adecuación de cada unha das técnicas de aprendizaxe automática á resolución dun problema, incluíndo os aspectos relacionados coa súa complexidade computacional ou a súa capacidade explicativa, de acordo aos requisitos establecidos. |
| A26    | CE26 - Coñecemento das ferramentas informáticas actuais no campo da aprendizaxe automática, e capacidade para seleccionar a máis adecuada para a resolución dun problema.                                                                                                    |
| B2     | CB2 - Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo   |
| B3     | CB3 - Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                    |
| B7     | CG2 - Elaborar adecuadamente e con certa orixinalidade composicións escritas ou argumentos motivados, redactar plans, proxectos de traballo, artigos científicos e formular hipóteses razoables.                                                                             |
| B8     | CG3 - Ser capaz de manter e estender formulacións teóricas fundadas para permitir a introdución e explotación de tecnoloxías novas e avanzadas no campo.                                                                                                                     |
| B9     | CG4 - Capacidade para abordar con éxito todas as etapas dun proxecto de datos: exploración previa dos datos, preprocesado, análise, visualización e comunicación de resultados.                                                                                              |
| B10    | CG5 - Ser capaz de traballar en equipo, especialmente de carácter multidisciplinar, e ser hábiles na xestión do tempo, persoas e toma de decisións.                                                                                                                          |
| C1     | CT1 - 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.                                                                                        |

## Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                                               | Competencias do título |                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|----|
| Comprender a relación entre a complexidade dos modelos de aprendizaxe, as características dos datos de aprendizaxe e o sobrexuste, e coñecer os mecanismos para evitalo.                                                | A24<br>A25             |                       |    |
| Desenvolver capacidades para deseñar as etapas dun proceso completo de análise de datos baseado en técnicas de aprendizaxe automática.                                                                                  |                        | B2<br>B7<br>B9<br>B10 | C1 |
| Saber aplicar correctamente as técnicas de aprendizaxe automática para obter resultados fiables e significativos.                                                                                                       | A24                    | B3<br>B8              |    |
| Coñecer as técnicas máis representativas e actuais de aprendizaxe non supervisadas, semisupervisadas e supervisadas, con e sen reforzo.                                                                                 | A24                    | B8                    |    |
| Conocer as técnicas máis representativas de aprendizaxe para os problemas clásicos de clasificación, regresión e agrupación, e outros menos clásicos como problemas de ordenación, problemas dunha clase ou multitarea. | A24                    | B8                    |    |
| Identificar as técnicas apropiadas de análise de datos segundo o problema.                                                                                                                                              | A25                    | B3<br>B8              |    |
| Manexar as ferramentas e contornos de traballo máis actuais no ámbito da aprendizaxe automática.                                                                                                                        | A26                    | B2<br>B10             |    |

## Contidos

| Temas           | Subtemas                                                                  |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. Introducción | 1.1. Introducción ao Aprendizaxe Automático<br>1.2. Aprendizaxe Inductivo |



|                                     |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Aprendizaxe supervisado          | 2.1. Introducción<br>2.2. Redes de Neuronas Artificiais<br>2.3. Máquinas de Soporte Vectorial<br>2.4. Árbores de decisión<br>2.5. Árbores de regresión e árbores de modelos de regresión<br>2.6. Aprendizaxe baseado en instancias |
| 3. Computación Evolutiva            | 3.1. Algoritmos Xenéticos<br>3.2. Programación Xenética<br>3.3. Enxames e outras técnicas de Computación Evolutiva                                                                                                                 |
| 4. Metodoloxías no análise de datos | 4.1. Metodoloxías de adestramento, avaliación e selección de modelos<br>4.2. Metodoloxías dun proxecto de análise de datos                                                                                                         |
| 5. Aprendizaxe non supervisado      | 5.1. Métodos de clustering<br>5.2. Redes autoorganizadas                                                                                                                                                                           |

| Planificación            |                  |                   |                                           |              |
|--------------------------|------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias     | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral         | A24 A25 B3 B8 B9 | 30                | 60                                        | 90           |
| Prácticas de laboratorio | A26 B2 B3 B10 C1 | 18                | 18                                        | 36           |
| Traballos tutelados      | B2 B3 B7 B9 B10  | 10                | 10                                        | 20           |
| Proba obxectiva          | A24 A25 B8 B9    | 2                 | 0                                         | 2            |
| Atención personalizada   |                  | 2                 | 0                                         | 2            |

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

| Metodoloxías             |                                                                                                                                               |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                    |
| Sesión maxistral         | Impartición teórica da materia da asignatura                                                                                                  |
| Prácticas de laboratorio | Resolver problemas prácticos mediante o uso das distintas técnicas que se explicarán nas clases de teoría                                     |
| Traballos tutelados      | Redacción, baixo a tutela do profesor, das memorias nas que se expliquen as resolucións dos problemas realizados nas prácticas de laboratorio |
| Proba obxectiva          | Proba de avaliación escrita na que o alumno deberá demostrar os coñecementos adquiridos na asignatura                                         |

| Atención personalizada   |                                                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                      |
| Prácticas de laboratorio | Realización do traballo práctico co asesoramento do profesor.   |
| Traballos tutelados      | Redacción das memorias explicativas baixo a tutela do profesor. |

| Avaliación               |                  |                                                                                                                                                                                                                 |               |
|--------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias     | Descrición                                                                                                                                                                                                      | Cualificación |
| Prácticas de laboratorio | A26 B2 B3 B10 C1 | Resolución de problemas do mundo real utilizando a metodoloxía, para o cal se utilizarán varias técnicas explicadas en teoría, e estimularase ao alumno a xerar novas ideas para a resolución destes problemas. | 25            |



|                     |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|---------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Traballos tutelados | B2 B3 B7 B9 B10 | Redacción das memorias relativas á resolución dos problemas reais realizados nas prácticas de laboratorio. A redacción das memorias incluírá a realización dunha revisión bibliográfica dos traballos máis importantes relacionados, escritos na súa inmensa maioría en inglés, documentación sobre o problema a resolver, metodoloxía utilizada, e comparación dos resultados atopados na aplicación das distintas técnicas, así como unha valoración crítica tanto dos resultados obtidos como da información utilizada. | 25 |
| Proba obxectiva     | A24 A25 B8 B9   | Preguntas de tipo test sobre os contenidos da asignatura, baseada nas distintas técnicas de aprendizaxe computacional e as súas sus aplicacións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 50 |

## Observacións avaliación

Para superar a materia, o alumno deberá obter unha calificación mínima de 5 sobre 10 no resultado de combinar as calificacións da proba obxectiva, as prácticas de laboratorio e os traballos tutelados. Ademais, o alumno deberá obter unha nota mínima de 2 sobre 5 puntos na proba obxectiva. Se non obtén esta nota mínima, a nota da materia será a correspondente á nota da proba obxectiva. Na segunda oportunidade, mantense a nota obtida nas prácticas de laboratorio, e traballos tutelados, non podendo volver a obter nota xa que resulta da avaliación continua do traballo durante os créditos de práctica da materia. O alumno pode voltar a facer o exame da proba obxectiva, sendo os criterios para obter a nota total os indicados ó principio deste apartado. Aqueles alumnos con matrícula a tempo parcial deberán entregar os traballos en data al igual que os alumnos a tempo completo, e asistir a os TGR nos que se correxirán os mesmos. De igual maneira, é recomendable a súa asistencia ás clases de prácticas.

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- D. Borrajo, J. González, P. Isasi (2006). Aprendizaje automático. Sanz y Torres</li> <li>- T.M. Mitchell (1997). Machine Learning. McGraw Hill</li> <li>- Basilio Sierra Araujo (2006). Aprendizaje automático: conceptos básicos y avanzados. Aspectos prácticos utilizando el software WEKA. Pearson Education</li> <li>- Saso Dzeroski, Nada Lavrac (). Relational Data Mining. Springer</li> <li>- David Aha (). Lazy Learning. Kluwer Academics Publishers</li> <li>- Andrew Webb (2002). Statistical Pattern Recognition. Wiley</li> <li>- Ethem Alpaydin (2004). Introduction to Machine Learning. MIT Press</li> <li>- Marcos Gestal, Daniel Rivero, Juan Ramón Rabuñal, Julián Dorado, Alejandro Pazos (2010). Introducción a los Algoritmos Genéticos y a la Programación Genética. Servicio de Publicaciones de la Universidade da Coruña</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Deseño e Análise de Algoritmos/614G02011  
 Modelos de Regresión/614G02012  
 Modelización Estatística de Datos de Alta Dimensión/614G02013  
 Sinais e Sistemas/614G02014  
 Fundamentos de Programación II/614G02009  
 Fundamentos de Programación I/614G02004  
 Inferencia Estatística/614G02007

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Teoría da Información/614G02018  
 Optimización Matemática/614G02020

### Materias que continúan o temario



Aprendizaxe Automática a Gran Escala/614G02032

Métodos Numéricos para Ciencia de Datos/614G02033

Aprendizaxe Automática III/614G02026

Procesamento de Imaxe, Vídeo e Audio/614G02028

Aprendizaxe Automática II/614G02021

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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías