



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                    |                        |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|------------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        | 2022/23            |                        |
| Asignatura (*)        | Aprendizaxe Automática a Gran Escala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        | Código             | 614G02032              |
| Titulación            | Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                    |                        |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                    |                        |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Curso  | Tipo               | Créditos               |
| Grao                  | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Cuarto | Optativa           | 6                      |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                    |                        |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                    |                        |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                    |                        |
| Departamento          | Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                    |                        |
| Coordinación          | Hernandez Pereira, Elena Maria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | Correo electrónico | elena.hernandez@udc.es |
| Profesorado           | Alvarez Estevez, Diego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        | Correo electrónico | diego.alvareze@udc.es  |
|                       | Blanco Mallo, Eva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                    | eva.blanco@udc.es      |
|                       | Cancela Barizo, Brais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    | brais.cancela@udc.es   |
|                       | Fontenla Romero, Oscar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                    | oscar.fontenla@udc.es  |
|                       | Hernandez Pereira, Elena Maria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                    | elena.hernandez@udc.es |
|                       | Morán Fernández, Laura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                    | laura.moranf@udc.es    |
| Web                   | campusvirtual.udc.gal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    |                        |
| Descrición xeral      | <p>Nesta materia abórdase a área da aprendizaxe automática en contornas onde existe unha gran cantidade de datos a analizar. Neste contexto xorden certas problemáticas que fan que moitos dos sistemas de aprendizaxe clásicos non sexan directamente aplicables por motivos de complexidade computacional. A aprendizaxe automática a escala trata dous ámbitos de escalabilidade diferentes. A primeira é o adestramento dun modelo con grandes conxuntos de datos, que necesita as funcionalidades da escalabilidade sobre unha agrupación industrial de computadores para realizar o adestramento. O segundo céntrase na posta en operación do modelo adestrado de maneira que se poida escalar para cumprir as necesidades das aplicacións que o consomen.</p> <p>Coa aprendizaxe automática a gran escala, o enfoque desprázase cara aos datos e a tarefa. O tempo dedicado á tarefa e os datos é significativo e, a miúdo, moito máis grande do previsto. O obxectivo desta materia é proporcionar unha visión clara sobre os conceptos do ?Big Data? no ámbito da aprendizaxe automática.</p> |        |                    |                        |

| 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                                    |
| B4                     | CB4 - Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado                                                                                                                                  |
| 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. |
| C4  | CT4 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                   |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                                                                         |  |                        |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------|-----------------------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                                         |  | Competencias do título |                                               |
| Identificar e saber afrontar os problemas máis frecuentes relacionados coa explosión de datos, coñecidos como as "Vs do Big Data" e como algúns deles afectan á aplicación de técnicas de Aprendizaxe Automática. |  | A25                    | B2<br>B9<br>B10<br>C1<br>C4                   |
| Coñecer os métodos e técnicas máis representativos e actuais de preprocesado de datos para tratar grandes volumes de datos.                                                                                       |  | A24<br>A25<br>A26      | B9<br>C1                                      |
| Coñecer os métodos e técnicas máis representativas e actuais de Aprendizaxe Automática en contornas afectadas por problemas como o volume, a velocidade ou a privacidade dos datos.                               |  | A24<br>A25<br>A26      | B3<br>B10<br>C1<br>C4                         |
| Saber manexar as ferramentas e contornas de traballo máis actuais no ámbito da aprendizaxe automática para tratar grandes volumes de datos.                                                                       |  | A24                    | B2<br>B4<br>B7<br>C1                          |
| Coñecer técnicas para a representación visual de datos complexos e saber utilizar ferramentas de visualización de datos para poder comunicar eficazmente os resultados das análises realizadas.                   |  | A24<br>A26             | B2<br>B3<br>B4<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>C1 |
| Coñecer técnicas analíticas e escalables baseadas en grafos.                                                                                                                                                      |  | A24<br>A26             | B2<br>B8<br>B9<br>B10<br>C1                   |

| Contidos                                                   |                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                      | Subtemas                                                                                                          |
| Problemáticas da análise de datos en contornas "Big Data"; |                                                                                                                   |
| Tratamento e visualización de grandes volumes de datos     | Técnicas de preprocesado de datos<br>Técnicas de visualización                                                    |
| Aprendizaxe distribuída                                    | Aprendizaxe por lotes en plataformas paralelas e distribuídas<br>Aprendizaxe distribuída en vertical e horizontal |
| Aprendizaxe federada                                       | Aprendizaxe na contorna<br>Preservación da privacidade                                                            |
| Tratamento de datos en continuo                            | Aprendizaxe incremental<br>Aprendizaxe en tempo real<br>Problemas de cambio de concepto                           |
| Analítica de datos baseada en grafos                       |                                                                                                                   |



| Planificación                                                                                                            |                                   |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                      | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Solución de problemas                                                                                                    | A24 A25 A26 B2 B4<br>B7 B10 C1 C4 | 0                 | 40                                        | 40           |
| Proba obxectiva                                                                                                          | A24 A25 A26 B2 B3<br>B8 B9        | 3                 | 0                                         | 3            |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | A24 A25 A26 B2 B3<br>B7 B9 B10 C1 | 21                | 21                                        | 42           |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A25 A26 B2 B3 B8 B9               | 21                | 42                                        | 63           |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Solución de problemas    | Desenvolveranse exemplos e exercicios nos que os estudantes terán que aplicar os coñecementos teóricos da materia a casos concretos. Garantirase a interactividade, resolvendo dúbidas por parte dos estudantes e animándoos a contrastar as súas solucións e expor cuestións relevantes.                                      |
| Proba obxectiva          | Levarase a cabo unha avaliación da materia mediante unha proba que incluírá tanto preguntas sobre os contidos teóricos, como supostos prácticos e exercicios de aplicación relacionados cos distintos temas vistos na materia.                                                                                                 |
| Prácticas de laboratorio | Desenvolveranse exemplos e exercicios nos que os estudantes terán que aplicar os coñecementos teóricos da materia a casos concretos. Garantirase a interactividade, resolvendo dúbidas por parte dos estudantes e animándoos a contrastar as súas solucións e expor cuestións relevantes.                                      |
| Sesión maxistral         | Clases maxistras onde se expoñerán os conceptos teóricos da materia, sen perder nunca de vista exemplos de aplicación para motivar e contextualizar os contidos da materia. Fomentarase a interactividade en clase mediante a formulación de preguntas e utilizaranse distintos recursos como transparencias ou demostracións. |

| Atención personalizada                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Solución de problemas<br>Prácticas de laboratorio | <p>O desenvolvemento, tanto das clases maxistras como das de resolución de problemas e os laboratorios de prácticas, realizarase atendendo ao progreso dos estudantes nas capacidades de comprensión e asimilación dos contidos impartidos. O avance xeral da clase compaxinarase cunha atención específica a aqueles estudantes que presenten maiores dificultades na tarefa da aprendizaxe e cun apoio adicional a aqueles que presenten maior desenvolvemento e desexen ampliar coñecementos.</p> <p>A atención personalizada se realiza a través dos seguintes canles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correo-e: De uso pra facer consultas de resposta curta ou solicitar encontros para resolver dúbidas.</li> <li>- Teams: De uso nos horarios oficiais de titorías nos que se garante unha resposta inmediata. Non entanto, dado o elevado número de estudantes, recoméndase solicitude previa de titoría vía correo-e.</li> <li>- Campus virtual: Poñeránse a disposición dos/as estudantes "foros temáticos" que resolvan dúbidas xerais ligadas a actividades específicas como as prácticas.</li> </ul> |

| Avaliación            |                                   |                                                                                                                                  |               |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías          | Competencias                      | Descrición                                                                                                                       | Cualificación |
| Solución de problemas | A24 A25 A26 B2 B4<br>B7 B10 C1 C4 | Valoraranse os resultados, forma e condicións de realización de diversos traballos puntuables que se detallarán durante o curso. | 40            |



|                          |                                   |                                                                                                                                                                                           |    |
|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Proba obxectiva          | A24 A25 A26 B2 B3<br>B8 B9        | Realización obrigatoria. Avaliarase o dominio dos coñecementos teóricos e operativos da materia.                                                                                          | 60 |
| Prácticas de laboratorio | A24 A25 A26 B2 B3<br>B7 B9 B10 C1 | Son obrigatorias para poder aprobar os traballos da solución de problemas e inflúen na cualificación final destes, pero non se puntúan á marxe da nota outorgada á solución de problemas. | 0  |

## Observacións avaliación

Para poder aprobar a materia o estudante deberá cumprir os seguintes requisitos (puntuación entre 0 e 10 en todas as actividades):

- Lograr unha nota superior ou igual a 3,5 na proba mixta final realizada ao final do cuadrimestre.
- Lograr unha nota superior ou igual a 5 ao realizar a suma de todas as probas de avaliación.

Notas sobre os traballos prácticos e solución de problemas:

- Todas as actividades terán unha única oportunidade para a súa entrega durante o curso académico, salvo a proba obxectiva final que terá dúas oportunidades oficiais de exame.

Avaliación no caso da convocatoria adiantada:

No caso de que o alumno solicite e asista á convocatoria adiantada, o 50% da súa nota será a proba mixta (exame final) e o outro 50% o traballo tutelado. O traballo tutelado deberá entregarse como data límite o mesmo día do exame oficial da convocatoria adiantada. Para aprobar a materia, o alumno debe cumprir os requisitos mencionados anteriormente.

Sobre a responsabilidade

compartida dos traballos en grupo.

- Nas

actividades que se levan a cabo en grupos, todos os membros do grupo serán responsables solidarios do traballo realizado e entregado, así como das consecuencias que se deriven do incumprimento das normas de autoría do mesmo.

Matrícula a tempo parcial

- 

Os alumnos matriculados a tempo parcial terán que entregar as actividades avaliáveis nas condicións e prazos específicos que se establecerán. Será obriga do estudante comunicar a súa situación ao profesorado.

Non presentado

- Quen non concurra á proba obxectiva no período oficial de avaliación terá a condición de ?Non presentado? (NP). Na primeira oportunidade, isto será extensible a quen non entregue todas as prácticas en tempo e forma.

## Fontes de información

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jules S. Damji, Brooke Wenig, Tathagata das, and Denny Lee (2020). Learning Spark : Lightning-fast big data analytics. Sebastopol, CA : O'Reilly</li> <li>- Bill Chambers and Matei Zaharia (2018). Spark : the definitive guide :big data processing made simple . Sebastopol, CA : O'Reilly Media, Inc.</li> </ul> |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Bibliografía complementaria**

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Procesamento Paralelo/614G02023  
Aprendizaxe Automática III/614G02026  
Aprendizaxe Automática I/614G02019  
Aprendizaxe Automática II/614G02021

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