



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                                |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                                | 2021/22   |
| Asignatura (*)        | Análisis de Datos con HPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    | Código                         | 614473108 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Computación de Altas Prestacións / High Performance Computing (Mod. Presencial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                                |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                                |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Curso              | Tipo                           | Créditos  |
| Máster Oficial        | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Primero            | Optativa                       | 6         |
| Idioma                | Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                                |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                                |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                                |           |
| Departamento          | Enxeñaría de Computadores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                                |           |
| Coordinador/a         | López Taboada, Guillermo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Correo electrónico | guillermo.lopez.taboada@udc.es |           |
| Profesorado           | López Taboada, Guillermo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Correo electrónico | guillermo.lopez.taboada@udc.es |           |
|                       | Rodríguez Álvarez, Gabriel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    | gabriel.rodriguez@udc.es       |           |
| Web                   | aula.cesga.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                                |           |
| Descripción general   | La cantidad cada vez mayor de información accesible a través de Internet hace que el procesamiento eficiente de grandes cantidades de datos sea cada vez de mayor interés. Esto ha llevado al desarrollo de nuevas técnicas de almacenamiento y procesamiento de ingentes cantidades de información, denominadas técnicas Big Data, que se adaptan de forma natural a los sistemas distribuidos.                      |                    |                                |           |
|                       | El objetivo principal de esta materia es dar a conocer diferentes técnicas de procesamiento de grandes cantidades de información dentro del mundo Big Data, en particular en el ámbito del ecosistema Hadoop, y hacer una comparación con el tipo de procesamiento más tradicional del mundo HPC para, desde una actitud reflexiva, poder seleccionar las herramientas óptimas para resolver un determinado problema. |                    |                                |           |



|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Plan de contingencia</b> | <p>1. Modificaciones en los contenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No se realizan cambios.</li> </ul> <p>2. Metodologías</p> <p>*Metodologías docentes que se mantienen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas</li> </ul> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado</p> <p>? Correo electrónico: Diariamente. De uso para hacer consultas, solicitar encuentros virtuales para resolver dudas y hacer seguimiento de los trabajos tutelados.</p> <p>? Aula CESGA: Diariamente. Según la necesidad del alumnado. Disponen de ?foros temáticos asociados a los módulos? de la materia, para formular las consultas necesarias. También hay ?foros de actividad específica? para desarrollar las ?Discusiones dirigidas?, a través de las que se pone en práctica el desarrollo de contenidos teóricos de la materia.</p> <p>? Teams o la combinación Slack+Jitsi: 1 sesión semanal en gran grupo para el avance de los contenidos teóricos y de los trabajos tutelados en la franja horaria que tiene asignada la materia en el calendario de clase de la facultad.</p> <p>De 1 a 2 sesiones semanales (o más según lo demande el alumnado) en pequeño grupo (hasta 6 personas), para el seguimiento y apoyo en la realización de los ?trabajos tutelados?. Esta dinámica permite hacer un seguimiento normalizado e ajustado a las necesidades de aprendizaje del alumnado para desarrollar el trabajo de la materia.</p> <p>4. Modificaciones en la evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No se realizan cambios.</li> </ul> <p>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No se realizan cambios.</li> </ul> |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                       |
| A1                      | CE1 - Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema                                                                                                                             |
| A2                      | CE2 - Analizar y mejorar el rendimiento de una arquitectura o un software dado                                                                                                                                                                |
| 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 |
| B6                      | CG1 - Ser capaz de buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo                                                                           |
| B8                      | CG3 - Ser capaz de mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas en el campo                                                                             |
| B10                     | CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, especialmente de carácter multidisciplinar, y ser hábiles en la gestión del tiempo, personas y toma de decisiones.                                                                                     |
| C1                      | CT1 - 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                                              |
| C4                      | CT4 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad                                                                                      |

| Resultados de aprendizaje |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| Resultados de aprendizaje | Competencias del título |



|                                                                                                                                                                              |            |                           |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------|------------|
| El alumno será capaz de seleccionar, instalar, configurar y gestionar el software básico para el procesamiento de datos masivos.                                             | AP1<br>AP2 | BP2<br>BP6<br>BP8<br>BP10 | CP1        |
| El alumno será capaz de implementar códigos en algún lenguaje especializado en el procesamiento de datos masivos.                                                            | AP2        | BP1<br>BP2<br>BP10        | CP1        |
| El alumno conocerá y aprenderá a utilizar algunas de las herramientas disponibles para Data Engineering (en particular, par Ingesta/Almacenamiento/Procesado/Visualización). | AP1<br>AP2 | BP1<br>BP2                | CP1<br>CP4 |
| El alumno adquirirá la habilidad necesaria para la búsqueda, selección y manejo de recursos (bibliografía, software, etc.) relacionados con Big Data.                        | AP1<br>AP2 | BP1<br>BP6                | CP1<br>CP4 |

| Contenidos                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                 | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1. Introducción a Data Engineering   | 1.1 HPC vs Big Data: similitudes y diferencias en el tratamiento de datos<br>1.2 Tecnologías Hardware y Software para High Performance Data Engineering<br>1.3 Data Engineering en infraestructuras HPC vs entornos Cloud                                                                                                                                          |
| 2. Introducción a Analítica de Datos | 2.1 Exploratory Data Analytics<br>2.2 Introducción a Machine Learning                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3. Etapas de Data Engineering        | 3.1 Modelado (Formatos, Compresión, Diseño de Esquemas)<br>3.2 Ingesta (Periodicidad, Transformaciones, Herramientas)<br>3.3 Almacenamiento (HDFS y BBDD NoSQL, HBase, MongoDB, Cassandra)<br>3.4 Procesado (Batch, Real-Time)<br>3.5 Orquestación<br>3.6 Análisis (SQL, Machine Learning, Graphs, UI)<br>3.7 Gobernanza<br>3.8 Integración con BI (Visualización) |
| 4. Casos de Uso                      | 4.1 Aplicaciones en Internet de las Cosas (entornos Smart e Industria 4.0)<br>4.2 Aplicaciones en ciencias e ingeniería                                                                                                                                                                                                                                            |

| Planificación                                                                                                                     |                |                    |                                          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                            | Competencias   | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral                                                                                                                  | A1 A2 B1 C4    | 18                 | 0                                        | 18            |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                          | B1 B8 B10      | 20                 | 60                                       | 80            |
| Trabajos tutelados                                                                                                                | A1 A2 B1 B2 B8 | 0                  | 45                                       | 45            |
| Discusión dirigida                                                                                                                | B6 C1 C4       | 4                  | 2                                        | 6             |
| Atención personalizada                                                                                                            |                | 1                  | 0                                        | 1             |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                |                    |                                          |               |

| Metodologías             |                                                                                                                                    |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                        |
| Sesión magistral         | Impartidas por los profesores de la asignatura. Incluyen exposición de material teórico, así como de seminarios.                   |
| Prácticas de laboratorio | Resolución de problemas y casos prácticos.                                                                                         |
| Trabajos tutelados       | Realización de prácticas de mayor entidad de forma semiautónoma, guiados por los profesores de la asignatura.                      |
| Discusión dirigida       | Orientación para la realización de los trabajos individuales o en grupo, resolución de dudas y actividades de evaluación continua. |



## Atención personalizada

| Metodologías                                                         | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Discusión dirigida<br>Prácticas de laboratorio<br>Trabajos tutelados | Durante las prácticas de laboratorio, trabajos tutelados, y discusiones dirigidas, los estudiantes podrán presentar preguntas, dudas, etc. El profesor, atendiendo a sus solicitudes, repasará conceptos, resolverá nuevos problemas o utilizará cualquier actividad que considere adecuada para resolver las cuestiones planteadas. |

## Evaluación

| Metodologías             | Competencias   | Descripción                                                             | Calificación |
|--------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio | B1 B8 B10      | Evaluación de las prácticas llevadas a cabo por los estudiantes.        | 50           |
| Trabajos tutelados       | A1 A2 B1 B2 B8 | Evaluación de los trabajos tutelados desarrollados por los estudiantes. | 50           |

## Observaciones evaluación

No presentado: Se considerará no presentado al alumn@ que no entregue ninguna práctica ni trabajo académicamente dirigido.

Segunda oportunidad (extraordinaria - junio / julio): Volver a realizar aquellas prácticas y trabajos tutelados que no se entregaran o versiones mejoradas de los ya entregados. Para los casos de realización fraudulenta de prácticas y trabajos académicamente dirigidos será de aplicación lo recogido en la normativa de la Universidad.

## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | - Tom White (2015). Hadoop: The Definitive Guide. O'Reilly (4ª ed.)<br>- Wes McKinney (2017). Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython. O'Reilly (2ª ed.) |
| <b>Complementaria</b> | - Alex Holmes (2014). Hadoop in practice. Manning (2ª ed.)                                                                                                                                |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

## Otros comentarios

Recomendaciones para el estudio de la materia Debido al fuerte componente práctico es recomendable ir haciendo las actividades prácticas y trabajos académicamente dirigidos de forma regular a lo largo del cuatrimestre. El conocimiento del inglés tanto hablado como escrito es imprescindible dado que la bibliografía y las conferencias externas pueden desarrollarse en inglés. Observaciones Se hará un uso intensivo de herramientas de comunicación online: videoconferencia, chat, etc. Las sesiones presenciales serán grabadas para una revisión posterior. Además, se hará uso de la herramienta Aula CESGA para la distribución de contenidos, creación de foros de discusión, etc... Las herramientas software utilizadas en esta materia son generalmente open-source o tienen licencia gratuita para estudiantes.

(\*) 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