



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

| Datos de la asignatura |                                                                                         |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre completo        | Bases de Datos NoSQL                                                                    |
| Código                 | DTC-MBD-528                                                                             |
| Título                 | <a href="#">Máster Universitario en Big Data por la Universidad Pontificia Comillas</a> |
| Impartido en           | Máster Universitario en Big Data [Primer Curso]                                         |
| Créditos               | 6,0 ECTS                                                                                |
| Carácter               | Obligatoria                                                                             |
| Departamento / Área    | Departamento de Telemática y Computación                                                |

| Datos del profesorado |                                          |
|-----------------------|------------------------------------------|
| Profesor              |                                          |
| Nombre                | Enrique Fernández-Pampillón Cesteros     |
| Departamento / Área   | Departamento de Telemática y Computación |
| Correo electrónico    | efernandezpampillon@icai.comillas.edu    |
| Profesor              |                                          |
| Nombre                | Diego Yagüe Juárez                       |
| Departamento / Área   | Departamento de Telemática y Computación |
| Correo electrónico    | dyague@icai.comillas.edu                 |

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

| Contextualización de la asignatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aportación al perfil profesional de la titulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Hoy en día el paradigma de los datos ha cambiado el mundo, e incluso la economía se ve afectada por los datos; una empresa no sólo vale lo que produce sino los datos que tiene.</p> <p>La cantidad de datos que se producen y procesan en todo el mundo ha ido creciendo en los últimos años a medida que los dispositivos móviles y muchos otros, como cámaras de vigilancia, monitores y sistemas de medición, han ido evolucionando a tener una conexión a internet; pero no sólo las máquinas son las responsables de este ingente incremento, las interacciones humanas, es decir, las redes sociales, reseñas de servicios/productos, blogs, etc., se han convertido en una fuente de datos muy importante para que las empresas o las partes interesadas extraigan valor de ellas.</p> <p>En este escenario, los sistemas de almacenamiento se han vuelto imprescindibles, se precisan de sistemas con capacidad para gestionar grandes volúmenes de datos (del orden de Petabytes) y con un alto rendimiento. Y en esta encrucijada, los sistemas tradicionales no son siempre la solución adecuada.</p> |



Actualmente, los casos de uso de BigData no son posibles sin una base de datos NoSQL y teniendo en cuenta, las tendencias con las comunicaciones 5G, el aumento de aparatos electrónicos o “inteligentes”, y las necesidades de seguridad de los datos, el conocimiento, gobernanza y gestión de los datos se torna en imprescindible en las empresas.

Como Ingeniero de Datos, Analista de Datos o Científico de Datos, es obligatorio tener algunas habilidades en Bases de Datos NOSQL para aprovechar sus conocimientos y diseñar Soluciones de Negocio.

## Competencias - Objetivos

### Competencias

#### Conocimientos o contenidos

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CO1</b> | Entender los fundamentos de la analítica de datos y su aplicación en diversas áreas de la inteligencia artificial, destacando la integración en soluciones complejas y multidisciplinarias para el análisis avanzado de datos masivos atendiendo a la diversidad de problemas específicos de cada área. |
| <b>CO2</b> | Comprender las técnicas de procesamiento de datos, las arquitecturas y herramientas más habituales y apropiadas para condiciones y requisitos de casos específicos.                                                                                                                                     |

### Competencias

|            |                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CP1</b> | Integrar las arquitecturas, técnicas de inteligencia artificial, análisis avanzado de datos y de visualización y de cumplimiento legal para ofrecer la solución global óptima.                                                              |
| <b>CP2</b> | Aplicar e integrar los flujos programáticos de datos masivos                                                                                                                                                                                |
| <b>CP4</b> | Implementar las técnicas de procesamiento de datos y usar las herramientas más habituales y apropiadas a las condiciones y requisitos de casos específicos.                                                                                 |
| <b>CP7</b> | Aplicar conocimientos avanzados en Big Data y analítica de datos para desarrollar soluciones innovadoras en proyectos y en investigación, aportando y evaluando soluciones óptimas para el procesamiento y análisis de datos a gran escala. |

#### Habilidades o destrezas

|            |                                                                                                                                                                             |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HA1</b> | Comunicar de manera oral y escrita con rigor técnico, claridad expositiva y coherencia argumentativa a todo tipo de interlocutores, técnicos y no técnicos.                 |
| <b>HA2</b> | Trabajar en equipos de carácter pluridisciplinar y/o internacional y organizar y liderar adecuadamente las dinámicas de grupo.                                              |
| <b>HA3</b> | Desarrollar las habilidades interpersonales que requieren los entornos profesionales actuales (empatía, tolerancia, respeto, capacidad para aunar intereses contrapuestos). |
| <b>HA4</b> | Gestionar, organizar y planificar adecuadamente el trabajo y el tiempo, cumpliendo objetivos y estándares de calidad.                                                       |



**HAS**

Mantener una formación y aprendizaje continuo y adaptación a los cambios tecnológicos y científicos.

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### Introducción a las bases de datos SQL y No SQL

##### Introducción a las bases de datos SQL y No SQL

Historia de las BBDD.

Transaccionabilidad: ACID y BASE, Teorema de Brewer.

Arquitectura de las Base de Datos -Subsistemas y Funcionalidades.

Tipologías de Bases de Datos: Columnares, Clave-Valor, Documentales, In<sub>1</sub> Memory, etc

#### Bases de datos relacionales.

##### Bases de datos relacionales

Diseño y normalización.

Gestión de bases de datos.

Arquitectura de BBDD Relacionales. Beneficios e inconvenientes.

Modelado de datos.

Normalización de los modelos.

Modelados en Big-Data. Modelos en Estrella. Dimensiones y Hechos.

Procesos de carga masiva de datos – ETL.

Estructuras y Best Practices para ETL.

#### Bases de datos NoSQL Clave-Valor.

##### Bases de datos NoSQL Clave-Valor

Introducción.

Beneficios e inconvenientes. Arquitectura– Componentes y Regiones.

Sistema de Almacenamiento.

Diseño de Claves.

Modelados.

Operaciones DDL y DML.



Operaciones de recuperación de información. Filtros.

Procesos de carga masiva. Compactación

### **Bases de datos NoSQL de gestión de información basada en documentos.**

#### **Bases de datos NoSQL de gestión de información basada en documentos**

Introducción a las bases de datos documentales. Beneficios e inconvenientes.

Arquitectura de Componentes.

Arquitectura de Replicas.

Análisis sistema de Almacenamiento. Modelado.

Estructuras de índices para acelerar la explotación de datos

Operaciones DDL y DML. • Map-Reduce y Proyecciones.

### **Bases de Datos NoSQL de gestión de grafos.**

#### **Bases de Datos NoSQL de gestión de grafos**

El paradigma de los grafos.

Datos vs Grafos. Beneficios e inconvenientes.

Conceptos de Grafos: Nodos y relaciones.

Modelado.

Operaciones de inserción y recuperación.

Anidación, Índices y constraints.

## **METODOLOGÍA DOCENTE**

### **Aspectos metodológicos generales de la asignatura**

#### **Metodología Presencial: Actividades**

Clases magistrales expositivas y participativas

CO1, CO2, CP1, HA1

Ejercicios prácticos y resolución de problemas

CP1, CP4, CP7, HA1,  
HA5, CP2

#### **Metodología No presencial: Actividades**

Ejercicios prácticos y resolución de problemas

CP1, CP4, CP7, HA1,  
HA4, HA5, CP2

Estudio personal

CO1, CO2, CP1, HA4,



|                      |                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------------|
| Proyectos y Trabajos | HA5<br>CP1, CP4, CP7, HA1,<br>HA2, HA3, HA4, HA5,<br>CP2 |
|----------------------|----------------------------------------------------------|

**RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO**

| HORAS PRESENCIALES                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Clases magistrales expositivas y participativas: Exposición de contenidos fundamentales por parte del profesor impulsando la reflexión y participación del alumno. | Ejercicios prácticos y resolución de problemas: Sesiones prácticas con uso de software: Actividad formativa con ordenador que, bajo la guía del profesor-tutor, fomenta el aprendizaje autónomo y/o cooperativo del alumno mediante la ejecución de programas para la consecución de los objetivos marcados |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 30.00                                                                                                                                                              | 30.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| HORAS NO PRESENCIALES                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Estudio personal: Reflexión y análisis individual de los contenidos teóricos y prácticos de las materias y/o asignaturas del Master                                | Trabajos: Los alumnos tendrán que hacer trabajos breves (individuales y/o en grupo), por indicación del profesor                                                                                                                                                                                            | Proyectos: Los alumnos tendrán que hacer trabajos de tamaño medio o grande (individuales y/o en grupo), por indicación del profesor | Ejercicios prácticos y resolución de problemas: Sesiones prácticas con uso de software: Actividad formativa con ordenador que, bajo la guía del profesor-tutor, fomenta el aprendizaje autónomo y/o cooperativo del alumno mediante la ejecución de programas para la consecución de los objetivos marcados |
| 30.00                                                                                                                                                              | 30.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 30.00                                                                                                                               | 30.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

El uso de IA para crear trabajos completos o partes relevantes, sin citar la fuente o la herramienta o sin estar permitido expresamente en la descripción del trabajo, será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.

| Actividades de evaluación          | Criterios de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Peso |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Examen Final                       | <ul style="list-style-type: none"><li>Comprensión de los contenidos teóricos</li><li>Aplicación de los contenidos a resolución de problemas</li><li>Análisis crítico de resultados</li></ul>                                                                                                                   | 70   |
| Trabajos prácticos de Laboratorio. | <ul style="list-style-type: none"><li>Aplicación de los contenidos teóricos para la resolución de problemas reales.</li><li>Habilidades de comunicación escrita.</li><li>Habilidades de comunicación Oral: Exposición oral ejecutiva de la práctica: Diseño de solución, Resultados, Inconvenientes,</li></ul> | 20   |



|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                    | Lecciones Aprendidas.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
| Trabajo Individual | <ul style="list-style-type: none"><li>Participación Individual mostrando la aplicación de los contenidos teóricos para la resolución de problemas reales.</li><li>Habilidades de comunicación escrita y oral tanto en su aportación a los resultados del grupo como en sus participaciones individuales.</li></ul> | 10 |

Calificaciones

|                                                                           |     |                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| La nota final del curso será calculada en base a la siguiente estructura: |     |                                                                                         |
| Examen Final                                                              | 70% | Será necesario un resultado mínimo del 40% del examen para poder aprobar la asignatura. |
| Prácticas de Laboratorio                                                  | 20% |                                                                                         |
| Participación en clase                                                    | 10% |                                                                                         |

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

| Actividades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Fecha de realización | Fecha de entrega |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
| <div>S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15</div> <div>Introducción a las bases de datos Teoría P P</div> <div>SQL y No SQL:</div> <div>Bases de datos relacionales. Teoría P P</div> <div>Laboratorio: Modelo y Gestión de Información Relacional Práctica A A/P A A</div> <div>Bases de datos NoSQL Teoría P P P</div> <div>Clave-Valor.</div> <div>Laboratorio: Modelado y Gestión de Información en Clave-Valor Práctica A A/P A A</div> |                      |                  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|--|
| Bases de datos<br>NoSQL de gestión de Teoría<br>información basada en documentos.<br><br>Laboratorio:<br>Modelado y Práctica<br>Gestión Documentos<br><br>Bases de Datos<br>NoSQL de Teoría<br>gestión de grafos.<br><br>Laboratorio:<br>Manejo de Práctica<br>Grafos<br><br>A -> Autoestudio<br>P -> Presencial | P P P<br><br>A A A A<br><br>P P<br><br>P |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|--|

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

- Bibliografía Básica Slides prepared by the lecturer (available in Moodlerooms)
- Shripav , Shashwat - Learning HBase .Birmingham, Packt Publishing.
- George, Lars (2011): HBase : The Definitive Guide. Sebastopol,O'Reilly
- Banker , Kyle, Peter Bakum , Shaun Verch ,Douglas Garrett, Tim Hawkins (2016): MongoDB in Action . Second Edition . New York, Manning Publications Co.
- Vukotic , Aleksa , Nicki Watt (2015): Neo4j in Action . New York, Manning Publications

### Bibliografía Complementaria

- Spaggiari, Jean-Marc, Kevin O'Dell (2016): Architecting HBase Applications . Sebastopol,O'Reilly.
- <https://www.postgresql.org/docs/>
- [https://hbase.apache.org/apache\\_hbase\\_reference\\_guide.pdf](https://hbase.apache.org/apache_hbase_reference_guide.pdf)
- <https://hbase.apache.org/book.html#quickstart>
- <https://www.mongodb.com/docs/>
- Panzarino , Onofrio (2014): Learning Cypher. Birmingham , Packt Publishing
- <https://neo4j.com/docs>