



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Subject name	NoSQL Databases
Subject code	DTC-MBD-528
Main program	Official Master's Degree in Big Data
Involved programs	Máster Universitario en Big Data [First year]
Credits	6,0 ECTS
Type	Obligatoria
Department	Department of Telematics and Computer Sciences

Datos del profesorado	
Teacher	
Name	Enrique Fernández-Pampillón Cesteros
Department	Department of Telematics and Computer Sciences
E-Mail	efernandezpampillon@icai.comillas.edu
Teacher	
Name	Diego Yagüe Juárez
Department	Department of Telematics and Computer Sciences
E-Mail	dyague@icai.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
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. 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. 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.



Syllabus 2025 - 2026

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

CO1	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.
CO2	Comprender las técnicas de procesamiento de datos, las arquitecturas y herramientas más habituales y apropiadas para condiciones y requisitos de casos específicos.

Competencias

CP1	Integrar las arquitecturas, técnicas de inteligencia artificial, análisis avanzado de datos y de visualización y de cumplimiento legal para ofrecer la solución global óptima.
CP2	Aplicar e integrar los flujos programáticos de datos masivos
CP4	Implementar las técnicas de procesamiento de datos y usar las herramientas más habituales y apropiadas a las condiciones y requisitos de casos específicos.
CP7	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

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



BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

Introduction to SQL and NoSQL Databases

Introduction to SQL and NoSQL Databases

History of Databases

Transactionality: ACID and BASE, Brewer's Theorem.

Database Architecture: Subsystems and Functionalities.

Types of Databases: Columnar, Key-Value, Document-Based, In-Memory, etc.

Relational Databases

Relational Databases

Design and Normalization

Database Management

Relational Database Architecture: Benefits and Drawbacks

Data Modeling

Model Normalization

Big Data Modeling: Star Models, Dimensions, and Facts

Mass Data Loading Processes – ETL

Structures and Best Practices for ETL

NoSql Databases: Key-Value

NoSql Databases: Key-Value

Introduction.

Advantages and disadvantages.

Architecture – Components and Regions.

Storage System.

Key Design.

Modeling.

DDL and DML operations.

Information retrieval operations. Filters.

Bulk loading processes. Compaction

NoSQL Databases: Information Management based on Documents



Syllabus 2025 - 2026

NoSQL Databases: Information Management based on Documents

Introduction to document databases. Advantages and disadvantages.

Architecture - Components

Replica Architecture.

Storage system analysis. Modeling.

Index structures to accelerate data exploitation.

DDL and DML operations. • Map-Reduce and Projections.

NoSQL Databases: Graph Databases

NoSQL Databases: Graph Databases

The graph paradigm.

Data vs. Graphs. Advantages and disadvantages.

Graph concepts: Nodes and relationships.

Modeling.

Insert and retrieval operations.

Nesting, indexes and constraints.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Metodología Presencial: Actividades

Participatory master classes

CO1, CO2, CP1, HA1

Practical exercises and problem solving

CP1, CP4, CP7, HA1,
HA5, CP2

Metodología No presencial: Actividades

Practical exercises and problem solving

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

Self Study

CO1, CO2, CP1, HA4,
HA5

Homework and Projects

CP1, CP4, CP7, HA1,
HA2, HA3, HA4, HA5,
CP2

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO



Syllabus
2025 - 2026

CLASSROOM HOURS			
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		
NON-PRESENTIAL HOURS			
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
ECTS CREDITS: 6,0 (180,00 hours)			

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

The use of AI to produce full assignments or substantial parts thereof, without proper citation of the source or tool used, or without explicit permission in the assignment instructions, will be considered plagiarism and therefore subject to the University's General Regulations.

Evaluation activities	Evaluation criteria	Weight
Final Exam	- Understanding of Theoretical Content - Application of Content to Problem-Solving - Critical Analysis of Results	70
Trabajos prácticos de Laboratorio.	- Aplicación de los contenidos teóricos para la resolución de problemas reales. - Habilidades de comunicación escrita. - Habilidades de comunicación Oral: Exposición oral ejecutiva de la práctica: Diseño de solución, Resultados, Inconvenientes, Lecciones Aprendidas.	20
Trabajo Individual	- Participación Individual mostrando la aplicación de los contenidos teóricos para la resolución de problemas reales. - Habilidades de comunicación escrita y oral tanto en su aportación a los resultados del	10



Syllabus 2025 - 2026

grupo como en sus participaciones individuales.

Calificaciones

The final course grade will be calculated based on the following structure:

Final Exam 70% A minimum score of **40%** on the exam is required to pass the course.

Laboratory practice 20%

Class participation 10%

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Activities	Date of realization	Delivery date
S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15		
Introduction to SQL and NoSQL Databases Theory P P		
Relational Databases Theory P P		
Laboratory: Modeling and Management of Information based on Entity-Relationship Paradigm Laboratory A A/P A A		
NoSql Databases: Key-Value Theory P P P		
Laboratory: Modeling and Management of Information based on Key-Value Paradigm Laboratory A A/P A A		
NoSQL Databases:		



Syllabus 2025 - 2026

Information Management based on Documents	Theory	P	P	P		
Laboratory: Modeling and Management of Information based on Document Paradigm	Laboratory		A	A	A	A
NoSQL Databases: Graph Databases	Theory			P	P	
Laboratory: Modeling and Management of Information based on Graph Paradigm	Laboratory				P	
A -> Self-Study P -> Face-to-face						

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 Bakkum , 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/book.html#quickstart>
- <https://www.mongodb.com/docs/>



Syllabus

2025 - 2026

- Panzarino , Onofrio (2014): Learning Cypher. Birmingham , Packt Publishing
- <https://neo4j.com/docs>