



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Bases de datos
Código	DTC-IMAT-222
Título	Grado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial
Impartido en	Grado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial [Segundo Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	7,5 ECTS
Carácter	Obligatoria (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Responsable	Pablo Sánchez Pérez
Horario	Mañana
Horario de tutorías	A concertar directamente con el profesor

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Israel Alonso Martínez
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Despacho	Alberto Aguilera 25. D-407
Correo electrónico	ialonso@icai.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Pablo Sánchez Pérez
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Despacho	Alberto Aguilera 25, D-419
Correo electrónico	psperez@icai.comillas.edu
Profesores de laboratorio	
Profesor	
Nombre	María Elena García García
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Correo electrónico	megarcia@icai.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación



El objetivo principal de la asignatura es proporcionar al alumno de los conocimientos fundamentales acerca de las bases de datos relacionales, incluyendo una base sólida en el lenguaje de consulta SQL, así como conceptos de normalización, álgebra y cálculo relacional. Además, se abordará el estudio de las bases de datos no relacionales, con un enfoque especial en MongoDB y sus operadores más importantes. Los alumnos también tendrán la oportunidad de explorar otras bases de datos no relacionales como Neo4J y Redis, al tiempo que adquirirán conocimientos básicos sobre bases de datos en la nube y conceptos relacionados con el Big Data.

Al finalizar el curso, los alumnos habrán adquirido los conocimientos necesarios para diseñar y gestionar bases de datos relacionales, así como para realizar consultas empleando el lenguaje de consulta SQL. También conocerán ventajas e inconvenientes tanto de las bases de datos relacionales como de las no relacionales. Además, habrán aprendido a manejar bases de datos documentales y a crear programas en Python que puedan comunicarse con las diferentes tipos de bases de datos exploradas.

Prerrequisitos

Programación en Python.
Manejo de un ordenador a nivel básico.
Álgebra (teoría de conjuntos).

Competencias - Objetivos

Competencias

GENERALES

CG04	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CG05	Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería
CG08	Capacidad para identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema vinculado a la explotación de datos e inteligencia artificial aplicada a las actividades empresariales para resolverlo con criterio y de forma efectiva

ESPECÍFICAS

CE14	Dominio de los conceptos y técnicas más utilizadas de adquisición y transformación de la información localizada en local o en remoto en el ámbito del análisis de datos y la inteligencia artificial
CE15	Capacidad para diseñar y gestionar sistemas de almacenamiento de información estructurado, semi-estructurado y no estructurado para el desarrollo de aplicaciones en el ámbito de la inteligencia artificial

Resultados de Aprendizaje

RA1	Comprender la aplicación y diferencia entre datos estructurados y no estructurados.
RA2	Entender las diferencias entre modelo relacional y no relacional
RA3	Comprender los requisitos de la normalización y el diseño relacional de bases de datos
RA4	Conocer los principales sistemas gestores de almacenamiento SQL y las tendencias tecnológicas



RA5	Dominar el lenguaje de definición y manipulación de datos relacionales SQL
RA6	Conocer y diferenciar los distintos tipos de bases de datos noSQL y saber aplicarlos a problemas concretos
RA7	Saber desarrollar operaciones de creación, lectura, actualización y borrado sobre bases de datos basadas en documentos

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

El temario del curso está dividido en 6 grandes temas: Introducción a las bases de datos, Bases de datos relacionales, Introducción a las bases de datos no relacionales, Bases de datos documentales (MongoDB), Bases de datos basadas en grafos y en Memoria y por último, Bases de datos Cloud.

Bloque 1. Introducción a las bases de datos

Introducción a las bases de datos

Datos estructurados vs datos no estructurados.

Adquisición y recuperación de la información. Adquisición, Ingesta, ETL.

Introducción a las bases de datos. Tipos de bases de datos.

Arquitecturas data: data lakes, data warehouse, data marts.

Tema 2. Bases de datos relacionales

Bases de datos relacionales

Introducción al modelo entidad-relación, relacional y normalización.

Bases de datos relacionales.

SQL Álgebra y cálculo relacional.

Optimización y benchmarking de consultas.

Tema 3. Introducción a las bases de datos no relacionales

Introducción a las bases de datos no relacionales

Tipos de bases de datos no relacionales

Escalabilidad

Tema 4. Bases de datos documentales. MongoDB

Bases de datos documentales. MongoDB

MongoDB. Características, uso y gestión.

CRUD. Consultas. Operadores.

Índices y Benchmarking

Tema 5. Bases de datos basadas en grafos y en Memoria

Bases de datos basadas en grafos y en Memoria

Introducción a Neo4J.

Consultas y funciones básicas Neo4J.

Introducción a Redis.

Tema 6. Bases de datos Cloud

Bases de datos Cloud

Ejemplos de caso de uso. Servicios Cloud relacionales y no relacionales.

Servicios de visualización en la nube.

Arquitecturas de datos.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Con el fin de conseguir el desarrollo de competencias propuesto, la materia se desarrollará teniendo en cuenta la actividad del alumno como factor prioritario. Tanto las sesiones presenciales como las no presenciales promoverán la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje. Por lo tanto, las metodologías en las que se hará mas énfasis serán las siguientes:

- Lección magistral
- Aprendizaje práctico
- Aprendizaje basado en proyectos

En todos los casos se fomentará la participación activa de los estudiantes y se explorarán actividades/retos colaborativos (aprendizaje colaborativo). También se realizarán clases de live-coding donde el profesor enseñará a los alumnos cómo hacer uso de diferentes programas/herramientas en clase y cómo emplear los diferentes lenguajes de consulta.

Metodología Presencial: Actividades

1. Lección expositiva (magistral): El profesor desarrolla el tema que previamente los alumnos deben de haber leído, explicándolo en la pizarra y en el ordenador mediante diapositivas. Se realizarán ejercicios intermedios en las clases y se fomentará la participación de los alumnos en los ejercicios propuestos.

CG04, CG05, CG08, CE14,
CE15

2. Clases live-coding y aprendizaje colaborativo: el profesor indicará y enseñará a los alumnos programas para poner en práctica lo aprendido en las clases de teoría. El profesor proporcionará a los alumnos manuales sobre distintos contenidos que los alumnos deben de haber leído antes de las clases de live-coding. En caso

CG04, CG05, CG08, CE14,



de que se haga uso de alguna herramienta en particular, los estudiantes deberán traerla instalada previamente (se proporcionará el manual de instalación). En algunas clases, se pedirá a los alumnos realizar actividades en grupos que deberán entregar posteriormente al profesor.

CE15

3. Prácticas de laboratorio (aprendizaje práctico) y aprendizaje basado en proyectos. A lo largo del curso los alumnos realizarán prácticas individuales de cada uno de los temas expuestos. Empezarán a trabajar en casa sobre la práctica y en el laboratorio resolverán las dudas que puedan tener finalizando la práctica. Además, los alumnos deberán realizar un proyecto que consistirá en aplicar todos los conceptos vistos a lo largo de toda la asignatura. El profesor explicará los detalles fundamentales de dicho proyecto, pero este deberá realizarse mayoritariamente en horas no presenciales.

CG04, CG05, CG08, CE14, CE15

Metodología No presencial: Actividades

1. Estudio teórico:

a. Estudio y preparación de los temas o conceptos que vayan a ser expuestos por el profesor.

b. Estudio individual y personal por parte del alumno de los conceptos ya expuestos en las lecciones expositivas.

El objetivo principal del estudio teórico no presencial es alcanzar una comprensión más profunda de los conceptos teóricos de la asignatura que han sido explicados previamente por los profesores durante las clases.

CG04, CG05, CG08, CE14, CE15

2. Casos prácticos:

Preparación y comienzo del desarrollo de las prácticas de laboratorio propuestas semanalmente por el profesor.

El objetivo principal del trabajo no presencial de los casos prácticos es ser capaz de dar respuesta a las prácticas propuestas por los profesores incidiendo no sólo en la funcionalidad sino también en el estilo de código (cuando sea necesario).

CG04, CG05, CG08, CE14, CE15

3. Aprendizaje basado en proyectos:

Los alumnos además realizarán en las horas no lectivas, un proyecto aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo del curso.

El objetivo del proyecto es que los alumnos puedan trabajar en grupos de 2 personas aplicando los conocimientos adquiridos en la asignatura en una aplicación más compleja teniendo en cuenta un mayor número de requerimientos.

CG04, CG05, CG08, CE14, CE15

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES				
Sesiones prácticas con	Tutorías para	Ejercicios prácticos y	Actividades de evaluación	Clases magistrales



uso de software	resolución de dudas	resolución de problemas	continua del rendimiento	expositivas y participativas
20.00	5.00	2.00	3.00	50.00
HORAS NO PRESENCIALES				
Sesiones prácticas con uso de software	Proyectos	Estudio personal	Ejercicios prácticos y resolución de problemas	
60.00	50.00	32.00	3.00	
CRÉDITOS ECTS: 7,5 (225,00 horas)				

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Intersemestral: 20% Final: 50%	<p>Prueba Intersemestral (20%): examen orientado a comprender de los conceptos teóricos de las bases de datos, incluyendo arquitecturas data, los diferentes tipos de datos estructurados, no estructurados y semi-estructurados, las bases de datos relacionales, incluyendo modelo relacional (y diseño de bases de datos relacionales), álgebra y cálculo relacional, SQL (consultas) y algunas definiciones de las bases de datos no relacionales.</p> <p>Prueba Final (50%): examen conteniendo el temario de la prueba intersemestral ampliándolo con conceptos adicionales (y consultas) relacionadas con las bases de datos no relacionales.</p>	70 %
Prácticas semanales: 15%	Prácticas semanales (15%): Se evaluará además de la funcionalidad y los resultados obtenidos, el estilo de código empleado en las prácticas y la calidad de los informes solicitados.	15
Proyecto: 15%	Proyecto (15%): proyecto conteniendo el uso de diferentes tipos de bases de datos explorados en el curso. Se evaluará además de la funcionalidad, el diseño empleado en el proyecto y la aplicación del temario de la asignatura.	15

Calificaciones

Calificación convocatoria Ordinaria

La calificación de la **convocatoria ordinaria (CO)** será la siguiente:

- Un 50% el examen final de la asignatura (EX_F)
- Un 20% la prueba intersemestral (EX_I)

- Un 15% el proyecto (PROY)
- Un 15% las prácticas semanales (PRACT)

Es decir:

$$CO = 0.5 * EX_F + 0.2 * EX_I + 0.15 * PROY + 0.15 * PRACT$$

Será necesario que $CO \geq 5$ para aprobar la asignatura y se deben cumplir las siguientes restricciones:

- Será obligatorio que $EX_F \geq 5$. Es decir, la nota del examen final de la signatura debe ser igual o superior a 5. En caso contrario, $CO = EX_F$.
- Será obligatorio que $(PROY + PRACT) / 2 \geq 5$. Es decir, se debe obtener una nota mayor o igual a 5 en la media obtenida entre el proyecto y las prácticas semanales tanto en convocatoria extraordinaria como en ordinaria para aprobar la asignatura. En caso de no llegar a esa nota mínima en convocatoria ordinaria, podrán entregarse de nuevo tanto el proyecto como las prácticas en convocatoria extraordinaria y $CO = (PROY + PRACT) / 2$. La nota del examen en la convocatoria ordinaria se guarda para la convocatoria extraordinaria en caso de estar aprobado.
- Será necesario obtener una nota de al menos un 4 tanto en el proyecto como en la media de prácticas para aprobar la asignatura. Es decir, $PROY \geq 4$ y $PRACT \geq 4$. En caso de no cumplir esta restricción, $CO = \text{MIN}(PRACT, PROY)$. La nota del examen en la convocatoria ordinaria se guarda para la convocatoria extraordinaria en caso de estar aprobado. Si se cumple $PROY \geq 4$ y $PRACT \geq 4$, se guardan las notas de PROY y PRACT para la convocatoria extraordinaria.

La inasistencia al 15% o más de las horas presenciales de esta asignatura puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

Calificación convocatoria extraordinaria

La calificación de la **convocatoria extraordinaria** (CE) será la siguiente:

- Un 70% el examen final de la asignatura (EX_F, no se tiene en cuenta el examen intersemestral)
- Un 15% el proyecto (PROY)
- Un 15% las prácticas semanales (PRACT)

Es decir:

$$CE = 0.7 * EX_F + 0.15 * PROY + 0.15 * PRACT$$

Será necesario que $CE \geq 5$ para aprobar la asignatura y se deben cumplir las siguientes restricciones:

- Será obligatorio que $EX_F \geq 5$. Es decir, la nota del examen final de la signatura debe ser igual o superior a 5. En caso contrario, $CE = EX_F$.
- Será obligatorio que $(PROY + PRACT) / 2 \geq 5$. Es decir, se debe obtener una nota mayor o igual a 5 en la media obtenida entre el proyecto y las prácticas semanales en convocatoria extraordinaria. En caso de no llegar a esa nota mínima, $CE = (PROY + PRACT) / 2$.
- Será necesario obtener una nota de al menos un 4 tanto en el proyecto como en la media de prácticas para aprobar la asignatura. Es decir, $PROY \geq 4$ y $PRACT \geq 4$. En caso de no cumplir esta restricción, $CE = \text{MIN}(PRACT, PROY)$.



La inasistencia al 15% o más de las horas presenciales de esta asignatura puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Lectura y estudio de los contenidos teóricos, apuntes y código facilitado proporcionado por el profesor.	Después y antes de cada clase	
Proyecto final	Se abrirá la entrega antes de Semana Santa	Durante los exámenes finales
Realización de los exámenes	Marzo, Mayo, Junio	
Realización de las prácticas semanales	Antes, durante y después de la clase de prácticas	Aproximadamente 1 semana después de su publicación en moodle
Desarrollo del Bloque 1 de Introducción a las bases de datos	Al inicio del curso (Enero)	1 semana
Desarrollo del Bloque 2 de Bases de datos relacionales	Después del Bloque 1. Enero	Aproximadamente 4 semanas
Desarrollo del Bloque 3 de introducción a las bases de datos no relacionales	Al finalizar el Bloque 2. Febrero	Aproximadamente 2 semanas
Desarrollo del Bloque 4 de bases de datos documentales	Al finalizar el Bloque 3. Marzo	Aproximadamente 2 semanas
Desarrollo del Bloque 5 de bases de datos basadas en grafos y en memoria	Al finalizar el Bloque 4. Finales de marzo y principios de abril	Aproximadamente 2 semanas
Desarrollo del Bloque 6 (cloud) y ejercicios finales.	Al finalizar el Bloque 5. Abril	hasta el final del curso

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

Moodle (manuales, transparencias y ejercicios del profesor)

Bibliografía Complementaria

-FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS: Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan. McGrawHill.

-Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos: Ramez Elmasri, Shamkant B. Navanthe. Pearson Addison Wesley.



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE
2023 - 2024

-SQL & NoSQL Databases: Andreas Meier, Michael Kaufmann. Springer.

-Professional NOSQL: Shashank Tiwari. John Wiley & Sons.

-Redis-in-Action. Josiah L. Carlson. Salvatore Sanfilippo. Manning Publications.

Se recomienda consultar la página web de la documentación de las distintas herramientas que se van a utilizar:

<https://www.mysql.com/> → Para MySQL y las bases de datos relacionales.

<https://www.mongodb.com/> → Para MongoDB y las bases de datos documentales.

<https://redis.io/docs/manual/> → Para Redis.

<https://neo4j.com/docs/getting-started/appendix/tutorials/tutorials-overview/> → Para Neo4J

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>