



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	Ampliación de Bases de Datos		
Materia	Sistemas y Administración de Sistemas		
Módulo			
Titulación	Programa de Estudios Conjunto de Grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones y de Grado en Matemáticas – INFOMAT (SG)		
Plan	413	Código	40850
Periodo de impartición	2º Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	4º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	Castellano		
Profesor/es responsable/s	Miguel Ángel Martínez Prieto		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	miguelamp@uva.es 921-112419		
Departamento	Informática (ATC, CCIA, LSI)		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Los sistemas de gestión de bases de datos (SGBDs) son un buen ejemplo de madurez tecnológica y, actualmente, un componente fundamental en la mayor parte de los sistemas software. La importancia de los SGBDs es especialmente relevante en el desarrollo de los sistemas de información, que son aquellos que soportan la dinámica habitual de las organizaciones y facilitan la gestión eficiente, efectiva y segura de todos sus recursos de información. Desde el punto de vista del usuario final, los sistemas de información pueden parecer herramientas sencillas con las que se pueden realizar tareas cotidianas de forma intuitiva, dentro de un entorno amigable. Sin embargo, desde una perspectiva tecnológica, los sistemas de información son soluciones software complejas, cuyo funcionamiento está fuertemente determinado por los recursos que ofrecen los SGBDs y por la organización de su información en las bases de datos correspondientes.

En esta asignatura, abordaremos el diseño, puesta en funcionamiento y gestión de una base de datos en el ámbito de un sistema de información. Para ello, desarrollaremos completamente el ciclo de vida de una base de datos, partiendo de los conocimientos de diseño conceptual y lógico, ya adquiridos en la asignatura “Sistemas de Bases de Datos”. Principalmente, aprenderemos a realizar y optimizar el diseño físico de una base de datos, así como a garantizar la integridad y seguridad de su información en un entorno concreto de explotación, determinado tanto por el uso previsto de la información como por las restricciones de negocio que la gobiernan.

En general, el administrador de bases de datos (ABD) es el responsable de llevar a cabo todas estas actividades dentro del proceso de desarrollo del sistema de información, por lo que el objetivo principal de esta asignatura es dotar al alumno con los conocimientos fundamentales de administración de bases de datos, a través de una revisión detallada del ciclo de vida. Además, también se realizará una introducción a algunos de los desafíos emergentes en el ámbito de la bases de datos para que el alumno pueda conocer la situación de un área tecnológica en la que se está produciendo una auténtica revolución dado el incremento en el volumen de información generada y consumida en los últimos años.

1.2 Relación con otras materias

Las bases de datos desempeñan un rol central en el desarrollo de sistemas informáticos, lo que supone una gran interacción con múltiples y variadas asignaturas del plan de estudios. A continuación, se muestran estas relaciones de acuerdo con las materias en las que se incluye cada asignatura:

Materia Sistemas y Administración de Sistemas:

- Estructura y Tecnología de Computadores (Semestre 2).
- Utilización de Sistemas Operativos (Semestre 3).
- Administración de Sistemas Operativos (Semestre 4).
- Sistemas Distribuidos (Semestre 5).

Materia Sistemas de Información:

- Sistemas de Bases de Datos (Semestre 3).

Materia Plataformas Tecnológicas:

- Tecnologías Web (Semestre 5).
- Plataformas Software Empresariales (Semestre 6).



- Tecnologías Emergentes (Semestre 7).

Materia Planificación y Explotación de Sistemas Informáticos:

- Planificación y Explotación de Sistemas Informáticos (Semestre 6).

Materia Proceso de Desarrollo del SW:

- Programación y Estructuras de Datos (Semestre 4).

1.3 Prerrequisitos

A pesar del gran número de interrelaciones de la asignatura, el único prerrequisito fuerte es que el alumno domine las técnicas generales de diseño conceptual y lógico de una base de datos y que, además, tenga conocimientos del lenguaje SQL y experiencia previa en el uso de algún sistema gestor de bases de datos. Todo ello coincide con los objetivos de aprendizaje de la asignatura **Sistemas de Bases de Datos**.

No obstante, sí es recomendable que el alumno haya cursado el resto de las asignaturas relacionadas que se imparten antes que la actual, de acuerdo con la organización del plan de estudios. Aun así, en cada uno de los bloques temáticos se presentarán, de forma resumida, los conceptos previos necesarios de estas asignaturas.





2. Competencias

2.1 Generales

- G03. Capacidad de análisis y síntesis.
- G05. Comunicación oral y escrita en la lengua propia.
- G08. Habilidades de gestión de la información.
- G09. Resolución de problemas.
- G10. Toma de decisiones.
- G11. Capacidad crítica y autocrítica.
- G12. Trabajo en equipo.
- G16. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- G18. Capacidad de aprender.
- G20. Capacidad de generar nuevas ideas.
- G21. Habilidad para trabajar de forma autónoma.

2.2 Específicas

- E03. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- E10. Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- E17. Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos.
- E18. Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en web.
- E25. Capacidad para comprender el entorno de una organización y sus necesidades en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- E32. Capacidad de integrar soluciones de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y procesos empresariales para satisfacer las necesidades de información de las organizaciones, permitiéndoles alcanzar sus objetivos de forma efectiva y eficiente, dándoles así ventajas competitivas.
- E33. Capacidad para determinar los requisitos de los sistemas de información y comunicación de una organización atendiendo a aspectos de seguridad y cumplimiento de la normativa y la legislación vigente.
- E34. Capacidad para participar activamente en la especificación, diseño, implementación y mantenimiento de los sistemas de información y comunicación.



3. Objetivos

- Dotar al alumno con un conocimiento general de las funciones de un administrador de bases de datos.
- Proporcionar una visión global del ciclo de vida de una base de datos, con las funciones que se llevan a cabo en cada una de las etapas.
- Identificar los riesgos potenciales subyacentes a la explotación de una base de datos y conocer las políticas apropiadas para su protección.
- Asimilar el concepto de transacción y conocer las técnicas básicas de concurrencia y recuperación, utilizadas para su gestión.
- Explicar las propiedades estructurales y dinámicas de una base de datos, de cara a afrontar la optimización de su diseño físico.
- Elegir las mejores estrategias de diseño físico para optimizar el rendimiento de una base de datos, y evaluar tanto su impacto en el rendimiento final, como el coste al que están sujetas estas decisiones.
- Obtener una visión aplicada de todos los conceptos estudiados y aplicarla al diseño, construcción y gestión de una base de datos en el ámbito de un sistema de información.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,2

a. Contextualización y justificación

Este primer bloque tiene como objetivo dar una visión global de los contenidos que se desarrollarán en la asignatura. Inicialmente, se revisan los principios fundamentales de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBDs), se describe su arquitectura a nivel global y se analizan sus componentes, a grandes rasgos, con el objetivo de enlazarlos con los diferentes bloques que conforman el programa de la asignatura. Además, se introducen los actores involucrados alrededor de un SGBD y se detallan los objetivos y funciones que desempeña un administrador de bases de datos. Además, se caracteriza el ciclo de vida de una base de datos, atendiendo al rol que juega en el desarrollo de un sistema de información. En primer lugar, se presentan los fundamentos de un sistema de información y se sitúa al SGBD como elemento vertebrador en su construcción, prestando especial atención al impacto que supone la elección de un determinado SGBD en el éxito de dicho sistema de información. A continuación, se definen las etapas que componen el ciclo de vida de una bases de datos, caracterizando sus propiedades e introduciendo las herramientas con las que el administrador cuenta para afrontarlas.

En la parte práctica se revisan los conceptos fundamentales de SQL y se analizan las propiedades del diccionario de datos de un SGBD. Además, se presentan algunas utilidades para la limpieza de datos o la generación de colecciones sintéticas, que serán de utilidad a lo largo de la asignatura. Finalmente, se iniciará el proyecto de desarrollo de una base de datos, que se completará a lo largo de cada bloque temático de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer los principios fundamentales de los SGBDs, la organización estructural de sus módulos y componentes, así como las propiedades de los diferentes actores que interactúan con ellos.
- Entender qué es un administrador de bases de datos y assimilar el rol que desempeña en un escenario real.
- Comprender la relevancia de un SGBD en la construcción de un sistema de información y evaluar el impacto que supone su elección.
- Conocer las etapas del ciclo de vida de una base de datos y aprender cómo afrontar cada una de ellas.
- Poner en práctica los conocimientos adquiridos a través de la caracterización y diseño de la base de datos de un sistema de información.

c. Contenidos

- **Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBDs):** Principios Fundamentales; Modelos y Lenguajes; Arquitectura de un SGBD; Actores; El Administrador de Bases de Datos.
- **Ciclo de Vida de las Bases de Datos:** SGBDs y Sistemas de Información; Diseño Conceptual y Lógico; Diseño Físico: Puesta en Operación.

d. Métodos docentes

1. **Lección magistral:** exposición de la teoría y resolución de ejercicios propuestos.
2. **Realización de prácticas guiadas y libres de laboratorio.**



3. **Método de proyectos y aprendizaje por tareas y exposición del trabajo realizado por parte del alumno.**
4. **Estudio autónomo por parte del alumno**, incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica y realización de prácticas y pruebas de evaluación.
5. **Sesiones de tutorías (grupales o individuales), seguimiento y evaluación.**

e. Plan de trabajo

Los contenidos teóricos se desarrollarán en el aula, en forma de clase magistral, y la parte práctica se abordará en forma de aulas invertidas en las que el alumno trabajará sobre un conjunto de contenidos de aprendizaje (previamente suministrados) y aplicará el conocimiento adquirido a la resolución de pequeños supuestos prácticos. En las sesiones de laboratorio se abordarán las cuestiones resultantes de estas actividades y el profesor facilitará que los alumnos comprendan como generalizar la aplicación de este conocimiento mediante la actividad de aprendizaje basado en proyectos, que se desarrollará (en equipos) durante toda la asignatura.

f. Evaluación

Los contenidos teóricos expuestos en este tema se evaluarán de acuerdo con la descripción del examen planteada en el apartado 7. Además, se evaluará la entrega correspondiente al bloque actual, de acuerdo con el alcance planteado en la actividad de aprendizaje basado en proyectos.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- R. Elmasri, S.B. Navathe. *Fundamentals of Database Systems*. Addison-Wesley, 2011. 6a Ed.
- A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan. *Database System Concepts*. McGraw-Hill, 2006. 5a Ed.

g.2 Bibliografía complementaria

- R. Ramakrishnan, J. Gehrke. *Database Management Systems*. McGraw Hill, 2003. 3a Ed.
- H. García-Molina, J.D. Ullman, J. Widom. *Database System Implementation*. Prentice-Hall, 2000.
- C. S. Mullin. *Database Administration: The Complete Guide to DBA Practices and Procedures*. Addison-Wesley, 2012. 2a Ed.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Aula con pizarra y cañón de proyección. Laboratorio con pizarra y cañón de proyección. Ordenadores y software adecuado. Despacho o seminario para tutorías.

Campus Virtual con herramientas para la entrega y evaluación de ejercicios resueltos por los alumnos. Herramientas para comunicación síncrona escrita (chat) y/o videoconferencia.



i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1,2	Semanas 1-3



Bloque 2: INTEGRIDAD Y SEGURIDAD

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,8

a. Contextualización y justificación

Este segundo bloque afronta los conceptos relacionados con la protección de los datos dentro del SGBD. Se comienza con una descripción general de los conceptos fundamentales de protección de los datos y los caracteriza desde dos perspectivas: la protección necesaria para que el uso habitual del SGBD no provoque inconsistencias en la base de datos (integridad) y la protección contra accesos no autorizados a la misma (seguridad).

En lo relativo a la integridad, se revisan los mecanismos básicos de protección frente a daños accidentales y se estudia su implementación en SQL. En la parte de seguridad, se comienza con una clasificación de los problemas y ataques más conocidos, y a continuación se introducen los conceptos de privilegios, los mecanismos de control de acceso y algunas técnicas de cifrado y autenticación utilizadas para garantizar un acceso seguro al SGBD. Todos los conceptos relativos a la seguridad también se analizan de acuerdo con su implementación en SQL y en SGBDs de uso general.

La parte práctica de este bloque se estudia la forma en la que el MySQL implementa las restricciones de integridad, prestando especial atención a los *triggers*, así como las políticas de asignación de privilegios y el uso de vistas. Este conocimiento se aplicará a las fases al proyecto de bases de datos en desarrollo, de acuerdo con las fases correspondiente de su ciclo de vida.

b. Objetivos de aprendizaje

- Entender las necesidades de protección de los datos y conocer los riesgos asociados a la pérdida de consistencia de la base de datos.
- Identificar y utilizar los mecanismos básicos de integridad.
- Conocer los problemas de seguridad que afectan a un SGBD y saber qué mecanismos utilizar para protegerse de los mismos.
- Poner en práctica los conocimientos adquiridos utilizando los mecanismos de protección de SQL.

c. Contenidos

- **Integridad:** Conceptos Básicos; Integridad Referencial; Asertos; Triggers.
- **Seguridad:** Problemas de Seguridad; Control de Acceso y Privilegios; Autorización en SQL; Cifrado y Autenticación.

d. Métodos docentes

1. **Lección magistral:** exposición de la teoría y resolución de ejercicios propuestos.
2. **Realización de prácticas guiadas y libres de laboratorio.**
3. **Método de proyectos y aprendizaje por tareas y exposición del trabajo realizado por parte del alumno.**
4. **Estudio autónomo por parte del alumno,** incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica y realización de prácticas y pruebas de evaluación.
5. **Sesiones de tutorías (grupales o individuales), seguimiento y evaluación.**

e. Plan de trabajo

Los contenidos teóricos se desarrollarán en el aula, en forma de clase magistral, y la parte práctica se abordará en forma de aulas invertidas en las que el alumno trabajará sobre un conjunto de contenidos de aprendizaje (previamente suministrados) y aplicará el conocimiento adquirido a la resolución de pequeños supuestos prácticos. En las sesiones de laboratorio se abordarán las cuestiones resultantes de estas actividades y el profesor facilitará que los alumnos comprendan como generalizar la aplicación de este conocimiento mediante la actividad de aprendizaje basado en proyectos, que se desarrollará (en equipos) durante toda la asignatura.

f. Evaluación

Los contenidos teóricos expuestos en este tema se evaluarán de acuerdo con la descripción del examen planteada en el apartado 7. Además, se evaluará la entrega correspondiente al bloque actual, de acuerdo con el alcance planteado en la actividad de aprendizaje basado en proyectos.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- R. Elmasri, S.B. Navathe. *Fundamentals of Database Systems*. Addison-Wesley, 2011. 6a Ed.
- A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan. *Database System Concepts*. McGraw-Hill, 2006. 5a Ed.

g.2 Bibliografía complementaria

- R. Ramakrishnan, J. Gehrke. *Database Management Systems*. McGraw Hill, 2003. 3a Ed.
- H. García-Molina, J.D. Ullman, J. Widom. *Database System Implementation*. Prentice-Hall, 2000.
- C. S. Mullin. *Database Administration: The Complete Guide to DBA Practices and Procedures*. Addison-Wesley, 2012. 2a Ed.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Aula con pizarra y cañón de proyección. Laboratorio con pizarra y cañón de proyección. Ordenadores y software adecuado. Despacho o seminario para tutorías.

Campus Virtual con herramientas para la entrega y evaluación de ejercicios resueltos por los alumnos.

Herramientas para comunicación síncrona escrita (chat) y/o videoconferencia.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,8	Semanas 4-5

Bloque 3: ALMACENAMIENTO

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,8

a. Contextualización y justificación

El tercer bloque de la asignatura es el primero de los dedicados al diseño físico de la base de datos, y aborda todo lo relacionado con el almacenamiento de la información, así como el impacto que esto tiene en el rendimiento obtenido cuando se modifican o se accede a ellos.

El bloque parte presentando los diferentes medios que existen para el almacenamiento físico de los datos, analizando detalladamente sus propiedades y sus costes, desde la perspectiva de la jerarquía de memoria de un sistema de computación. A continuación, se profundiza en las formas de almacenamiento secundario utilizadas en los SGBDs, prestando especial atención a las diferentes variantes de almacenamiento en RAID. El tema se completa con el estudio de las diferentes estrategias utilizadas para acceder a los datos y una revisión pormenorizada de los conceptos de organización de archivos e, internamente, de los registros de datos dentro de ellos.

La parte práctica de este bloque se centra en el estudio de los motores de almacenamiento de MySQL y las propiedades que estos proporcionan de cara al almacenamiento y gestión de las tablas de la base de datos. Además, se presenta el primer paso de la metodología de diseño físico, que se incorporará al desarrollo del proyecto de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

- Entender que el medio elegido para el almacenamiento físico de los datos tiene un gran impacto tanto en el rendimiento global del SGBD como en el coste de su implantación.
- Conocer los diferentes medios de almacenamiento físico e identificar cuáles de ellos son los más apropiados para configurar un SGBD en unos parámetros determinados de coste y rendimiento.
- Conocer las estructuras de indexación básicas y aprender en qué condiciones utilizarlas para mejorar el rendimiento de un SGBD.
- Observar el impacto de estas decisiones en un escenario práctico.

c. Contenidos

- **Medios Físicos de Almacenamiento:** Introducción; Almacenamiento Secundario; RAID.
- **Organización de los Archivos:** Acceso al Almacenamiento; Organización de los Archivos; Organización de los Registros.

d. Métodos docentes

1. **Lección magistral:** exposición de la teoría y resolución de ejercicios propuestos.
2. **Realización de prácticas guiadas y libres de laboratorio.**
3. **Método de proyectos y aprendizaje por tareas y exposición del trabajo realizado por parte del alumno.**
4. **Estudio autónomo por parte del alumno,** incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica y realización de prácticas y pruebas de evaluación.
5. **Sesiones de tutorías (grupales o individuales), seguimiento y evaluación.**

e. Plan de trabajo

Los contenidos teóricos se desarrollarán en el aula, en forma de clase magistral, y la parte práctica se abordará en forma de aulas invertidas en las que el alumno trabajará sobre un conjunto de contenidos de aprendizaje (previamente suministrados) y aplicará el conocimiento adquirido a la resolución de pequeños supuestos prácticos. En las sesiones de laboratorio se abordarán las cuestiones resultantes de estas actividades y el profesor facilitará que los alumnos comprendan como generalizar la aplicación de este conocimiento mediante la actividad de aprendizaje basado en proyectos, que se desarrollará (en equipos) durante toda la asignatura.

f. Evaluación

Los contenidos teóricos expuestos en este tema se evaluarán de acuerdo con la descripción del examen planteada en el apartado 7. Además, se evaluará la entrega correspondiente al bloque actual, de acuerdo con el alcance planteado en la actividad de aprendizaje basado en proyectos.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- R. Elmasri, S.B. Navathe. *Fundamentals of Database Systems*. Addison-Wesley, 2011. 6a Ed.
- A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan. *Database System Concepts*. McGraw-Hill, 2006. 5a Ed.

g.2 Bibliografía complementaria

- R. Ramakrishnan, J. Gehrke. *Database Management Systems*. McGraw Hill, 2003. 3a Ed.
- H. García-Molina, J.D. Ullman, J. Widom. *Database System Implementation*. Prentice-Hall, 2000.
- C. S. Mullin. *Database Administration: The Complete Guide to DBA Practices and Procedures*. Addison-Wesley, 2012. 2a Ed.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Aula con pizarra y cañón de proyección. Laboratorio con pizarra y cañón de proyección. Ordenadores y software adecuado. Despacho o seminario para tutorías.

Campus Virtual con herramientas para la entrega y evaluación de ejercicios resueltos por los alumnos. Herramientas para comunicación síncrona escrita (chat) y/o videoconferencia.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,8	Semanas 6-7

Bloque 4: INDEXACIÓN

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,8

a. Contextualización y justificación

Este cuarto bloque, supone, a su vez el segundo de los dedicados al diseño físico de la base de datos. En este caso, se expone la necesidad de disponer de estructuras de datos adicionales para acceder a la información de una forma eficiente, analizando el coste que esto supone en cuanto recursos de almacenamiento, y el efecto que tiene en el rendimiento de las operaciones de manipulación de los datos.

El bloque comienza presentando los conceptos principales de indexación y estudiando cómo los diferentes tipos de índices afectan a la velocidad obtenida en el acceso a los datos. Se analizan detalladamente las estructuras de índice utilizadas tradicionalmente en los SGBD (árboles B y variantes), junto con diferentes técnicas de *hashing*. Para finalizar, se describe, a grandes rasgos, el concepto de índice de texto (*full-text*), dada su importancia práctica en bases de datos documentales y en aplicaciones bien conocidas como la búsqueda web.

La parte práctica de este bloque continúa con los motores de almacenamiento en MySQL, aunque profundizando en todo lo relacionado con la indexación de las tablas y su impacto en el rendimiento de las operaciones de consulta, principalmente. Para ello, se introducirán diferentes herramientas de análisis y diagnóstico con las que se estudiará el rendimiento de las transacciones en diferentes situaciones de carga. A partir de la información proporcionada por estas herramientas, se continuará con el siguiente paso de la metodología de diseño físico, que permitirá incorporar las decisiones de indexación al proyecto de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

- Entender que el medio elegido para el almacenamiento físico de los datos tiene un gran impacto tanto en el rendimiento global del SGBD como en el coste de su implantación.
- Conocer los diferentes medios de almacenamiento físico e identificar cuáles de ellos son los más apropiados para configurar un SGBD en unos parámetros determinados de coste y rendimiento.
- Conocer las estructuras de indexación básicas y aprender en qué condiciones utilizarlas para mejorar el rendimiento de un SGBD.
- Observar el impacto de estas decisiones en un escenario práctico.

c. Contenidos

- **Indexación:** Conceptos Básicos; Índices Ordenados y Árboles B+; Índices Asociativos y Hashing; Índices Multiclave e Índices Invertidos.

d. Métodos docentes

1. **Lección magistral:** exposición de la teoría y resolución de ejercicios propuestos.
2. **Realización de prácticas guiadas y libres de laboratorio.**
3. **Método de proyectos y aprendizaje por tareas y exposición del trabajo realizado por parte del alumno.**
4. **Estudio autónomo por parte del alumno,** incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica y realización de prácticas y pruebas de evaluación.

5. Sesiones de tutorías (grupales o individuales), seguimiento y evaluación.

e. Plan de trabajo

Los contenidos teóricos se desarrollarán en el aula, en forma de clase magistral, y la parte práctica se abordará en forma de aulas invertidas en las que el alumno trabajará sobre un conjunto de contenidos de aprendizaje (previamente suministrados) y aplicará el conocimiento adquirido a la resolución de pequeños supuestos prácticos. En las sesiones de laboratorio se abordarán las cuestiones resultantes de estas actividades y el profesor facilitará que los alumnos comprendan como generalizar la aplicación de este conocimiento mediante la actividad de aprendizaje basado en proyectos, que se desarrollará (en equipos) durante toda la asignatura.

f. Evaluación

Los contenidos teóricos expuestos en este tema se evaluarán de acuerdo con la descripción del examen planteada en el apartado 7. Además, se evaluará la entrega correspondiente al bloque actual, de acuerdo con el alcance planteado en la actividad de aprendizaje basado en proyectos.

g. Material docente

g.1 Bibliografía básica

- R. Elmasri, S.B. Navathe. *Fundamentals of Database Systems*. Addison-Wesley, 2011. 6a Ed.
- A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan. *Database System Concepts*. McGraw-Hill, 2006. 5a Ed.

g.2 Bibliografía complementaria

- R. Ramakrishnan, J. Gehrke. *Database Management Systems*. McGraw Hill, 2003. 3a Ed.
- H. García-Molina, J.D. Ullman, J. Widom. *Database System Implementation*. Prentice-Hall, 2000.
- C. S. Mullin. *Database Administration: The Complete Guide to DBA Practices and Procedures*. Addison-Wesley, 2012. 2a Ed.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Aula con pizarra y cañón de proyección. Laboratorio con pizarra y cañón de proyección. Ordenadores y software adecuado. Despacho o seminario para tutorías.

Campus Virtual con herramientas para la entrega y evaluación de ejercicios resueltos por los alumnos. Herramientas para comunicación síncrona escrita (chat) y/o videoconferencia.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,8	Semanas 8-9

Bloque 5: PROCESAMIENTO DE CONSULTAS

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,8

a. Contextualización y justificación

Este bloque complementa a los dos anteriores, y se centra en la teoría general de procesamiento de consultas y en mostrar cómo el SGBD es capaz de optimizar su ejecución, para mejorar el rendimiento global del sistema de información.

A través de esta visión general, se introducen los conceptos básicos del procesamiento de consultas y se plantean diferentes medidas para estimar el coste que supone resolver una determinada consulta, de acuerdo con la configuración de nuestro SGBD. A continuación, se describen las operaciones básicas que intervienen en la resolución de una consulta, prestando especial atención a los *joins* y los algoritmos utilizados para su implementación. El bloque finaliza con unas nociones básicas de planes de evaluación de consultas y algunas de las heurísticas utilizadas para su optimización.

La parte práctica se centra en analizar los costes de evaluación de las consultas, de acuerdo con diferentes alternativas de diseño físico, planteadas en torno a las decisiones de almacenamiento e indexación tomadas previamente. Esto permitirá consolidar un diseño físico optimizado, de acuerdo con los usos esperados (en el medio plazo) del sistema de información. Este conocimiento se utilizará para abordar unas de las etapas más decisivas del proyecto de desarrollo de la base de datos, su optimización (*tuning*).

b. Objetivos de aprendizaje

- Comprender cómo se descompone una consulta en operaciones primitivas y el coste de cada una de ellas de acuerdo con los algoritmos existentes para su resolución.
- Aprender los fundamentos de la optimización de consultas y utilizarlos en el diseño de consultas.
- Observar el impacto de estas decisiones en un escenario práctico.

c. Contenidos

- **Procesamiento de Consultas:** Conceptos Básicos; Algoritmos de Selección, Join, Ordenación y Otras Operaciones; Evaluación de Expresiones y Planes de Evaluación

d. Métodos docentes

1. **Lección magistral:** exposición de la teoría y resolución de ejercicios propuestos.
2. **Realización de prácticas guiadas y libres de laboratorio.**
3. **Método de proyectos y aprendizaje por tareas y exposición del trabajo realizado por parte del alumno.**
4. **Estudio autónomo por parte del alumno,** incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica y realización de prácticas y pruebas de evaluación.
5. **Sesiones de tutorías (grupales o individuales), seguimiento y evaluación.**

e. Plan de trabajo

Los contenidos teóricos se desarrollarán en el aula, en forma de clase magistral, y la parte práctica se abordará en forma de aulas invertidas en las que el alumno trabajará sobre un conjunto de contenidos de aprendizaje (previamente suministrados) y aplicará el conocimiento adquirido a la resolución de pequeños supuestos prácticos. En las sesiones de laboratorio se abordarán las cuestiones resultantes de estas actividades y el profesor facilitará que los alumnos comprendan como generalizar la aplicación de este conocimiento mediante la actividad de aprendizaje basado en proyectos, que se desarrollará (en equipos) durante toda la asignatura.

f. Evaluación

Los contenidos teóricos expuestos en este tema se evaluarán de acuerdo con la descripción del examen planteada en el apartado 7. Además, se evaluará la entrega correspondiente al bloque actual, de acuerdo con el alcance planteado en la actividad de aprendizaje basado en proyectos.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- R. Elmasri, S.B. Navathe. *Fundamentals of Database Systems*. Addison-Wesley, 2011. 6a Ed.
- A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan. *Database System Concepts*. McGraw-Hill, 2006. 5a Ed.

g.2 Bibliografía complementaria

- R. Ramakrishnan, J. Gehrke. *Database Management Systems*. McGraw Hill, 2003. 3a Ed.
- H. García-Molina, J.D. Ullman, J. Widom. *Database System Implementation*. Prentice-Hall, 2000.
- C. S. Mullin. *Database Administration: The Complete Guide to DBA Practices and Procedures*. Addison-Wesley, 2012. 2a Ed.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Aula con pizarra y cañón de proyección. Laboratorio con pizarra y cañón de proyección. Ordenadores y software adecuado. Despacho o seminario para tutorías.

Campus Virtual con herramientas para la entrega y evaluación de ejercicios resueltos por los alumnos. Herramientas para comunicación síncrona escrita (chat) y/o videoconferencia.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,8	Semanas 10-11



Bloque 6: GESTIÓN DE TRANSACCIONES

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,8

a. Contextualización y justificación

El sexto bloque de la asignatura se centra en la gestión de transacciones y desarrolla la teoría correspondiente, además de las técnicas utilizadas habitualmente para el control de concurrencia y recuperación del SGBD.

La primera parte del bloque define el concepto de transacción, como la unidad lógica de trabajo en un SGBD, e introduce sus cuatro propiedades fundamentales (ACID): atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad, junto con los diferentes estados por los que puede pasar una transacción. A continuación, se describen, detalladamente, los mecanismos de planificación utilizados en la gestión de transacciones y se caracterizan sus propiedades de secuencialidad y concurrencia, así como los principios básicos de recuperación, que se completan en la segunda parte del bloque. Antes de ello se revisan las particularidades de la gestión de transacciones implementada en SQL.

La segunda parte del bloque profundiza en los mecanismos de control de concurrencia, definiendo tanto los protocolos utilizados para ello, como las alternativas existentes para tratar los interbloqueos. A continuación, se introduce el concepto de granularidad, con el objetivo de generalizar el control de concurrencia sobre varios tipos de elementos de datos. Una vez entendidos estos mecanismos, nos centraremos en la forma en la que el SGBD es capaz de recuperarse de los diferentes tipos de fallo que se pueden dar en su funcionamiento habitual. Inicialmente se clasifican y detallan estos tipos de fallo y a continuación se describen las diferentes técnicas que se utilizan para su recuperación, garantizando con ello la estabilidad de la base de datos.

En la parte práctica de este bloque se experimenta con los diferentes niveles de aislamiento con los que puede ejecutarse una transacción, analizando su efecto en el resto de las transacciones que se ejecutan sobre la base de datos. Este conocimiento también se incorporará en el desarrollo del proyecto de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

- Comprender el concepto de transacción y entender su importancia en la dinámica de una SGBD.
- Conocer los mecanismos de planificación de transacciones y su implementación en SQL.
- Conocer los protocolos utilizados para la gestión de la concurrencia y su impacto en las diferentes operaciones de que se dan en un SGBD.
- Identificar los posibles fallos que pueden darse en un SGBD y asimilar los diferentes mecanismos disponibles para su recuperación.

c. Contenidos

- **Gestión de Transacciones:** Concepto de Transacción y Propiedades; Planificación de Transacciones; Recuperación; Transacciones en SQL.
- **Concurrencia y Recuperación:** Protocolos para la Gestión de la Concurrencia; Tipos de Fallo y Recuperación; Técnicas de Recuperación.

d. Métodos docentes

1. **Lección magistral:** exposición de la teoría y resolución de ejercicios propuestos.
2. **Realización de prácticas guiadas y libres de laboratorio.**



3. **Método de proyectos y aprendizaje por tareas y exposición del trabajo realizado por parte del alumno.**
4. **Estudio autónomo por parte del alumno**, incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica y realización de prácticas y pruebas de evaluación.
5. **Sesiones de tutorías (grupales o individuales), seguimiento y evaluación.**

e. Plan de trabajo

Los contenidos teóricos se desarrollarán en el aula, en forma de clase magistral, y la parte práctica se abordará en forma de aulas invertidas en las que el alumno trabajará sobre un conjunto de contenidos de aprendizaje (previamente suministrados) y aplicará el conocimiento adquirido a la resolución de pequeños supuestos prácticos. En las sesiones de laboratorio se abordarán las cuestiones resultantes de estas actividades y el profesor facilitará que los alumnos comprendan como generalizar la aplicación de este conocimiento mediante la actividad de aprendizaje basado en proyectos, que se desarrollará (en equipos) durante toda la asignatura.

f. Evaluación

Los contenidos teóricos expuestos en este tema se evaluarán de acuerdo con la descripción del examen planteada en el apartado 7. Además, se evaluará la entrega correspondiente al bloque actual, de acuerdo con el alcance planteado en la actividad de aprendizaje basado en proyectos.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- R. Elmasri, S.B. Navathe. *Fundamentals of Database Systems*. Addison-Wesley, 2011. 6a Ed.
- A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan. *Database System Concepts*. McGraw-Hill, 2006. 5a Ed.

g.2 Bibliografía complementaria

- R. Ramakrishnan, J. Gehrke. *Database Management Systems*. McGraw Hill, 2003. 3a Ed.
- H. García-Molina, J.D. Ullman, J. Widom. *Database System Implementation*. Prentice-Hall, 2000.
- C. S. Mullin. *Database Administration: The Complete Guide to DBA Practices and Procedures*. Addison-Wesley, 2012. 2a Ed.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Aula con pizarra y cañón de proyección. Laboratorio con pizarra y cañón de proyección. Ordenadores y software adecuado. Despacho o seminario para tutorías.

Campus Virtual con herramientas para la entrega y evaluación de ejercicios resueltos por los alumnos. Herramientas para comunicación síncrona escrita (chat) y/o videoconferencia.



i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,8	Semanas 12-13



Bloque 7: DESAFÍOS ACTUALES EN BASES DE DATOS

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,8

a. Contextualización y justificación

El "Big Data" ha revolucionado el mundo de la bases de datos, ya que el volumen, la velocidad y la variedad de la información existente en la actualidad requiere una tecnología mucho más escalable que la que se ha utilizado, de forma satisfactoria, durante los últimos 50 años.

Este bloque aborda una primera aproximación a algunos de los retos emergente en el ámbito de la bases de datos, desde la perspectiva del Big Data. Para ello, plantea una revisión los conceptos tradicionales de bases de datos distribuidas, una exploración general del nuevo paradigma de bases de datos NoSQL y, finalmente, una introducción al ecosistema tecnológico del Big Data, a través de la noción de Data Lake.

Los conceptos de este bloque no se aplican al desarrollo del proyecto de la asignatura que, sin embargo, finalizará con un análisis del producto consolidado, ya optimizado para su explotación de acuerdo con los requisitos del sistema de información objeto del estudio.

b. Objetivos de aprendizaje

- Identificar los riesgos y oportunidades de implementar un SGBD distribuido.
- Conocer las arquitecturas principales para distribución de datos y analizar el coste de la distribución sobre las algunas de las técnicas estudiadas en los capítulos anteriores.
- Entender qué significa realmente Big Data para un administrador de bases de datos y conocer las herramientas de las que dispone para afrontarlo con éxito.

c. Contenidos

- **Bases de Datos Distribuidas:** Conceptos Básicos; Replicación y Fragmentación; Procesamiento de Consultas Distribuido; Gestión Transaccional Distribuida; Disponibilidad.
- **Big Data y NoSQL:** La 3Vs; Evolución Histórica; Data Lake; NoSQL; Teorema de Brewer; Familias de Bases de Datos NoSQL.

d. Métodos docentes

1. **Seminarios:** investigación y exposición (con turno de preguntas) de los contenidos correspondientes.
2. **Método de proyectos y aprendizaje por tareas y exposición del trabajo realizado por parte del alumno.**
3. **Estudio autónomo por parte del alumno**, incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica y realización de prácticas y pruebas de evaluación.
4. **Sesiones de tutorías (grupales o individuales), seguimiento y evaluación.**

e. Plan de trabajo

Los contenidos teóricos se desarrollarán en el aula, en forma de seminarios, y la parte práctica se abordará en forma de aulas invertidas en las que el alumno trabajará sobre un conjunto de contenidos de aprendizaje

(previamente suministrados) y aplicará el conocimiento adquirido a la resolución de pequeños supuestos prácticos. En las sesiones de laboratorio se abordarán las cuestiones resultantes de estas actividades y el profesor facilitará que los alumnos comprendan como generalizar la aplicación de este conocimiento mediante la actividad de aprendizaje basado en proyectos, que se desarrollará (en equipos) durante toda la asignatura.

f. Evaluación

La evaluación de este bloque se centrará en la entrega correspondiente al bloque actual, de acuerdo con el alcance planteado en la actividad de aprendizaje basado en proyectos.

De forma opcional, si alguno de los seminarios es realizado por un equipo de alumnos, la calidad del trabajo y de su exposición se evaluará como un nota extra, de acuerdo con lo indicado en el apartado 7.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- R. Elmasri, S.B. Navathe. *Fundamentals of Database Systems*. Addison-Wesley, 2011. 6a Ed.
- A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan. *Database System Concepts*. McGraw-Hill, 2006. 5a Ed.
- A. Gorelik. *The Enterprise Big Data Lake: Delivering the Promise of Big Data and Data Science*. 2019. O'Reilly. 1e Ed.
- M.T. Özsu, P. Valduriez. *Principles of Distributed Database Systems*. Springer, 2010. 3a Ed.
- S. Tiwari. *Professional NoSQL*, Wiley/Wrox. 2011.

g.2 Bibliografía complementaria

- D. Laney. *3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety*. 2001.
- J. Dean, S Ghemawat. *MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters*, *Communications of the ACM* 51 (1), pags. 107—112, 2008.
- T. White. *Hadoop: The Definitive Guide*. O'Reilly Media. 2015. 4a Ed.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Aula con pizarra y cañón de proyección. Laboratorio con pizarra y cañón de proyección. Ordenadores y software adecuado. Despacho o seminario para tutorías.

Campus Virtual con herramientas para la entrega y evaluación de ejercicios resueltos por los alumnos. Herramientas para comunicación síncrona escrita (chat) y/o videoconferencia.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,8	Semanas 14-15



5. Métodos docentes y principios metodológicos

La asignatura Administración de Bases de Datos se impartirá siguiendo los principios metodológicos de **UVAGILE**. Por lo tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje se dividirá en *sprints de aprendizaje*, cuyo alcance vendrá determinado por la impartición incremental de los contenidos de la asignatura. Más concretamente, cada *sprint* tendrá una carga de trabajo asociada de 1,8 ECTS. De esta forma, la asignatura se desarrollará mediante 3 *sprints* regulares en los que se repartirán los contenidos de cada uno de los bloques temáticos, invirtiendo las primeras clases del curso (0,6 ECTS) en consolidar el aula ágil de la asignatura.

En cada uno de los *sprints de aprendizaje*, se llevarán a cabo actividades formativas basadas en los métodos de **clase magistral participativa**, **aula invertida**, y **aprendizaje basado en proyectos**. La primera de ellas se utilizará para la impartición de los contenidos teóricos de la asignatura, mientras que las otras dos serán fundamentales para su aplicación en un contexto práctico:

Al finalizar cada uno de los *sprints* se realizará una actividad de evaluación formativa, con el objetivo de retroalimentar el proceso de aprendizaje del alumno de forma temprana y regular durante toda la asignatura. Además, se realizará una actividad de retrospectiva, en la que los alumnos podrán exponer, de forma anónima, su punto de vista sobre el desarrollo del *sprint*. En estas actividades se destacarán fortalezas y aspectos mejorables, consolidando un plan de mejora que se materializará (dentro de lo posible) a partir del siguiente *sprint*.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	28	Estudio y trabajo autónomo individual	25
Laboratorios (L)	18	Estudio y trabajo autónomo grupal	65
Seminarios (S)	4		
Evaluación	10		
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen Teórico	30%	Será necesario obtener una calificación mayor o igual a 5 puntos en cada uno de los cuestionarios para poder aprobar la "parte teórica" de la asignatura.
Aulas Invertidas	10%	La nota de esta actividad comprenderá las calificaciones obtenidas en la resolución de los supuestos planteados en cada aula invertida y en el proceso de evaluación por pares.
Actividad de Aprendizaje Basado en Proyectos	60%	Será necesario obtener una calificación mayor o igual a 5 puntos en el producto entregado, pudiéndose establecer otras notas mínimas sobre algunos de sus requisitos. Esta información se describirá, con mayor detalle, en el pliego de características del proyecto particular que se presente para el curso actual.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - El "Examen Teórico" de la asignatura estará compuesto por tres cuestionarios que se realizarán durante el cuatrimestre. Aunque estas pruebas se plantean como una evaluación formativa, si la calificación del alumno es mayor o igual a 5 puntos, éste podrá optar por conservar la nota obtenida (evaluación sumativa). En el caso contrario, si la nota es inferior a 5 puntos, el alumno tendrá que presentarse a la parte correspondiente en el examen ordinario. En ningún caso se considerará superado el cuestionario correspondiente si el alumno no consigue una calificación de 5 puntos. Se considerará que el alumno ha alcanzado los conocimientos mínimos necesarios para superar este examen teórico siempre que apruebe todas y cada una de sus partes. En caso contrario, se considerará "suspenso".
 - Las calificaciones sobre las "Aulas Invertidas" se irán acumulando durante la asignatura, de acuerdo con la evaluación de cada uno de los supuestos planteados en ellos.
 - La "Actividad de Aprendizaje Basado en Proyectos" evaluará el grado con el que los alumnos alcanzan los objetivos de aprendizaje a un nivel práctico. Esta actividad se llevará a cabo en equipos de trabajo y evaluará la adquisición de las competencias planteadas en esta guía docente, tanto las generales como las específicas. Se considerará que el alumno ha alcanzado los conocimientos mínimos si su evaluación individual en esta actividad es mayor o igual a 5 puntos, después de haber realizado el acto de defensa del proyecto. En caso contrario, se considerará "suspenso".



- **Convocatoria extraordinaria:**

- En la convocatoria extraordinaria se mantienen los criterios de calificación anteriores. Cabe destacar que se preservará la calificación obtenida por los alumnos en cada parte aprobada en la convocatoria ordinaria, de forma que sólo tendrán que superar aquellas partes suspensas. En el caso de haber suspendido la “actividad de aprendizaje basado en proyectos”, los alumnos tendrán que resolver un nuevo proyecto, cuyo alcance y criterios de calificación serán equivalentes a los establecidos en la convocatoria ordinaria.

8. Consideraciones finales

