

Asignatura: **Bases de Datos**

Código: 10-09804

RTF

7

Semestre: 5

Carga Horaria

72

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas de Práctica

30

Departamento: Computación

## Correlativas:

- Algoritmos y Estructuras de Datos

## Contenido Sintético:

- Introducción y visión histórica de las bases de datos (BDs).
- Paradigmas Relacional y no Relacionales.
- Modelado Conceptual y Diseño de BDs. relacionales y no relacionales.
- Optimización, normalización y desnormalización.
- Álgebra relacional.
- El Lenguaje SQL.
- Formulación de consultas.
- Diseño físico de Bases de Datos, Índices.
- Transacciones, recuperación y concurrencia.
- Bases de datos distribuidas.
- Seguridad de las bases de datos

## Competencias Genéricas:

- CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos). Alta
- CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería. Alta
- CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. Alta
- CG8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. Baja

Aprobado por HCD: 1042-HCD-2023

RES: Fecha: 27/11/2023

## Competencias Específicas:

- C.E4.8 Analizar, interpretar, modelar, diseñar, implementar, optimizar y consultar bases de datos.

## Presentación

El conocimiento y la aplicación de bases de datos son habilidades esenciales en el mundo informático actual. Las bases de datos desempeñan un papel vital en prácticamente todas las industrias y disciplinas, desde la atención médica y la gestión de inventarios hasta la toma de decisiones estratégicas en organizaciones. La capacidad de gestionar y acceder a datos de manera eficiente es lo que permite optimizar las operaciones, tomar decisiones informadas y ofrecer servicios cada vez más personalizados.

Es en este contexto donde la capacitación en bases de datos se presenta como una necesidad imperante en la formación de profesionales capaces de dar respuesta a las demandas de la sociedad contemporánea

En un entorno académico y científico en constante evolución, las bases de datos son la clave para almacenar y analizar grandes volúmenes de información, lo que impulsa avances significativos en campos como la inteligencia artificial, la bioinformática y la investigación espacial.

En el contexto de los sistemas ciberfísicos, las bases de datos desempeñan un papel esencial al permitir la recopilación, el almacenamiento y el análisis de datos provenientes de sensores, actuadores y otros dispositivos conectados. Esto no solo facilita la supervisión en tiempo real de los sistemas, sino que también habilita la toma de decisiones autónomas y la optimización de procesos de manera eficiente.

Este curso está diseñado para proporcionar a los estudiantes una profunda comprensión de las bases de datos, abarcando desde los conceptos fundamentales hasta las técnicas avanzadas en diseño, implementación y gestión de bases de datos. A lo largo de esta experiencia de aprendizaje, se exploran conceptos teóricos clave relacionados con la modelización de bases de datos, tanto en el contexto de las bases de datos relacionales como no relacionales. Además, se abordan aspectos cruciales como la implementación física, la seguridad de los datos, el manejo de transacciones, la concurrencia y la recuperación.

Esta asignatura no pretende ser un curso de DBA (Administrador de Bases de Datos) especializado en un motor de bases de datos sino ser un curso genérico que permita al profesional especializarse en alguna herramienta específica.

## Contenidos

### Capítulo 1: Introducción y visión histórica de las bases de datos (BDs)

Datos vs. Información. La importancia de los datos. ¿Qué es una Base de Datos? La persistencia de los datos. La independencia de los datos.

Diferentes tipos de Sistemas de Gestión de Bases de Datos. Historia y evolución.

Condiciones a cumplir por los SGBD. Funciones de los SGBD.

### **Capítulo 2: Paradigmas Relacional y no Relacionales.**

Introducción a los paradigmas de BDs. Paradigma Relacional: relaciones, tuplas, atributos, dominios, claves, cardinalidad y grado de las relaciones. Dominios. Tipos de dominios.

Relaciones. Propiedades. Tipos de relaciones. Diferentes paradigmas no relacionales: orientado a documentos, a columnas, clave-valor, etc. Comparaciones y usos.

### **Capítulo 3: Modelado Conceptual y Diseño de BDs. relacionales y no relacionales.**

El modelo Entidad – Relación. El modelado semántico. El enfoque general. Cómo modelar entidades. Diagramas E/R. Diseño de Bases de Datos. Claves: Tipos de claves: claves primarias, claves foráneas. Guías de diseño de BDs no relacionales. Diferencias y similitudes. Implementación de Bases de Datos

### **Capítulo 4: Optimización, normalización y desnormalización.**

Formas normales: Concepto de normalización. Primera, segunda y tercera forma normal.

Conservación de la dependencia. Forma normal de Boyce Codd. Formas normales adicionales. Desnormalización

### **Capítulo 5: Álgebra relacional.**

Introducción al álgebra relacional. Algebra relacional y teoría de conjuntos. Sintaxis

Semántica. Operadores: Unión, Intersección, Diferencia, Producto, Selección, Reunión, División, Asignación

### **Capítulo 6: El Lenguaje SQL.**

Definición. El ANSI SQL. Formulación de consultas simples. La sentencia SELECT. Tipos de juntas. Ordenamiento Las sentencias INSERT, UPDATE, DELETE.

### **Capítulo 7: Formulación de consultas.**

Consultas complejas. Optimización Procesamiento de consultas. La heurística en la optimización de consultas. Uso de índices. Reglas de transformación. Estimación del costo. Pruebas de rendimiento

### **Capítulo 8: Diseño físico de Bases de Datos, Índices.**

Archivos y páginas. Agrupamiento. Índices. Distintos tipos de índices. Compresión de datos

### **Capítulo 9: Transacciones, recuperación y concurrencia.**

Conceptos de transacciones en bases de datos. Recuperación y manejo de errores.

Control de concurrencia en bases de datos.

### **Capítulo 10: Bases de datos distribuidas.**

Bases de datos distribuidas: fundamentos. Diseño y desafíos en bases de datos distribuidas. Consistencia y replicación en bases de datos distribuidas. Diferentes arquitecturas. Teorema CAP

### **Capítulo 11: Seguridad de las bases de datos**

Seguridad en bases de datos: autenticación y autorización. Usuarios y roles. Estrategias de seguridad en bases de datos relacionales y NoSQL.

## Metodología de enseñanza

En el compromiso por formar profesionales competentes y preparados para los desafíos actuales del mundo de las bases de datos, se aplica una metodología de enseñanza centrada en el estudiante y orientada hacia el desarrollo de competencias profesionales sólidas. Esta

metodología se basa en la premisa de que el aprendizaje efectivo de las bases de datos no solo implica la adquisición de conocimientos teóricos, sino también la capacidad de aplicar esos conocimientos de manera significativa en entornos profesionales.

**Enfoque Activo y Participativo:** Se fomenta la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje en las clases teórico-prácticas. Se promueve la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la discusión de casos prácticos. Los estudiantes son alentados a plantear preguntas, desafiar ideas preconcebidas y explorar nuevas perspectivas, lo que les permite desarrollar habilidades críticas para la toma de decisiones en el ámbito de las bases de datos.

**Aprendizaje Basado en Proyectos:** Los proyectos prácticos desempeñan un papel central. Los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar los conceptos y técnicas aprendidos en situaciones del mundo real. A través de la creación de bases de datos, la optimización de consultas y la resolución de problemas específicos, los estudiantes adquieren habilidades prácticas esenciales para su futura carrera profesional.

**Enfoque Interdisciplinario:** las bases de datos son una herramienta fundamental en una amplia variedad de campos profesionales. Por lo tanto, fomentamos un enfoque interdisciplinario que permite a los estudiantes explorar cómo se aplican las bases de datos en diferentes sectores, como la salud, la logística, la educación y la investigación científica. Esto les brinda una visión más amplia de las oportunidades profesionales disponibles.

**Evaluación Continua y Retroalimentación:** La evaluación continua es un pilar pedagógico. Los estudiantes reciben retroalimentación constante a lo largo del curso, lo que les permite identificar áreas de mejora y ajustar su enfoque de aprendizaje. Además, se fomenta la autorreflexión y la autoevaluación como herramientas para el desarrollo profesional.

**Recursos Tecnológicos Avanzados:** Se utilizan herramientas y recursos tecnológicos de vanguardia para enriquecer la experiencia de aprendizaje. Esto incluye el acceso a bases de datos en la nube, software de gestión de bases de datos, y simulaciones que replican situaciones del mundo real.

**Colaboración y Comunicación:** Se promueve la comunicación efectiva y la colaboración entre estudiantes, imitando las dinámicas profesionales. El trabajo en equipo y la capacidad para explicar y defender soluciones son competencias esenciales que se desarrollan a lo largo del curso.

**Cuestiones Éticas:** El manejo y la protección de datos de terceros implica una formación ética y profesional que asegure su correcta administración teniendo en cuenta la responsabilidad ante la sociedad que ello representa.

En resumen, la metodología de enseñanza en bases de datos se enfoca en el estudiante como protagonista activo de su proceso de aprendizaje y en la adquisición de competencias profesionales sólidas. La combinación de teoría sólida y aplicación práctica es esencial para preparar a los estudiantes para tener éxito en un mundo donde las bases de datos desempeñan un papel central en numerosos campos profesionales.

## Propuesta de Evaluación

Las evaluaciones están diseñadas para garantizar que los estudiantes adquieran y demuestren de manera efectiva las competencias profesionales necesarias en este campo. Estas evaluaciones están alineadas con la metodología centrada en el estudiante y en el desarrollo de habilidades prácticas.

**Proyectos Prácticos de Bases de Datos:** Estos proyectos son la piedra angular de la evaluación. Los estudiantes trabajan en equipos para diseñar, implementar y gestionar bases de datos en situaciones del mundo real. Los proyectos incluyen la creación de una base de datos desde cero, la optimización de consultas complejas y/o la resolución de problemas específicos relacionados con bases de datos.

Como parte de los proyectos se presentan casos de uso en los que los estudiantes individualmente analizan y proponen soluciones basadas en bases de datos. Estos estudios de caso requieren que los estudiantes apliquen conceptos teóricos a situaciones concretas y presenten soluciones argumentadas.

Cada grupo de trabajo tiene un hilo conductor de su proyecto a lo largo del curso, previendo dos presentaciones en el semestre.

En cada grupo de trabajo, los estudiantes asumen roles simulados en correspondencia con los que se identifican en el mundo profesional, “product manager”, “designer”, “test”, “security assurance”, etc.

Los proyectos se evalúan en función de la calidad de diseño, rendimiento y solución de problemas.

Los estudiantes son requeridos para presentar y defender sus proyectos y soluciones ante sus compañeros y el profesor. Esto fomenta la habilidad de comunicación y la capacidad de explicar y respaldar sus decisiones de diseño y gestión de bases de datos.

**Colaboración y Evaluación por Pares:** En conjunto con la presentación de los proyectos, se trabaja con la evaluación entre pares, donde los estudiantes evalúan y proporcionan retroalimentación sobre el trabajo de sus compañeros. Esto promueve la colaboración y la capacidad de evaluar críticamente el trabajo de otros. Se evalúa la pertinencia y completitud de las críticas.

**Evaluaciones Continuas:** A lo largo de la asignatura, se realizan evaluaciones formativas automatizadas que permiten a los estudiantes recibir retroalimentación regular sobre su progreso. Esto puede incluir ejercicios prácticos y cuestionarios automatizados. La retroalimentación se utiliza para ayudar a los estudiantes a ajustar su enfoque de aprendizaje y mejorar sus habilidades.

**Autoevaluación y Reflexión:** Los estudiantes son alentados a realizar autoevaluaciones periódicas para reflexionar sobre su progreso y desarrollo de competencias. Esta reflexión personal les ayuda a identificar áreas de mejora y a tomar medidas para abordarlas.

Si bien cada trabajo puede favorecer el desarrollo de una determinada competencia en particular y es de esperar la evidencia de esto hacia la conclusión de dicha actividad, la evaluación será continua a lo largo de todas las actividades propuestas.

Al final del semestre cada estudiante debe haber demostrado un nivel de desarrollo mínimo de las competencias propuestas a través de los resultados de aprendizaje propuestos.

Cada trabajo será calificado en función de los aspectos disciplinares, así como de la evidencia de desarrollo de las competencias alcanzadas al momento de la finalización del mismo, pudiendo modificar esta calificación si en el transcurso de los trabajos subsiguientes se evidencia un mayor desarrollo de las mismas.

Como herramienta de evaluación del conjunto de competencias propuestas se emplea la siguiente rúbrica:

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Mínimo	Valoración
CG2 CE4.8	Interpreta correctamente el dominio de un problema.	2	
CG6 CE4.8	Posee habilidades comunicacionales e interpretativas para realizar las preguntas necesarias para desarrollar un diseño completo ajustado a las necesidades del dominio presentes y futuras.	2	
CG8	Identifica los aspectos de la encomienda profesional que por su naturaleza tienen connotaciones éticas	2	
CG6 CG8	Cumple en tiempo con los compromisos asumidos con su equipo de trabajo.	2	
CG6 CG8	Respetar las pautas de trabajo establecidas en clase para las actividades de equipo.	2	
CG2 CE4.8	Diseña una base de datos tanto relacional como no relacional según buenas prácticas establecidas.	2	
CG2 CG4 CE4.8	Implementa una base de datos relacional y no relacional.	2	
CE4.8	Elabora y ejecuta consultas complejas en lenguaje SQL	2	
CG6	Trabaja en equipo asumiendo distintos roles dentro de un grupo de trabajo	2	
CG6 CE4.8	Detecta y comunica errores y oportunidades de mejoras en diseños de BDs propios y de terceros.	2	
CG4 CE4.8	Conoce los fundamentos de una base de datos distribuida.	2	
CG4 CG8 CE4.8	Asegura una base de datos según buenas prácticas de seguridad de BDs e identifica los compromisos éticos que surgen de implementar seguridad en los sistemas de datos.	2	

Para evaluar los trabajos arriba indicados se utilizarán rúbricas a fin de que el alumno pueda discernir los objetivos que alcanzó y en qué grado como una forma de retroalimentación.

El rango de valoración de la rúbrica es de 1 a 3 u se corresponde a:

1. Insuficiente: No se evidencia el nivel de desarrollo de las competencias esperado a través de los resultado de aprendizaje
2. Suficiente: En la mayoría de las situaciones se evidencia el nivel de desarrollo deseado.
3. Alto: Se evidencia un claro desarrollo de las competencias esperado a través de los resultados de aprendizaje.

Exámenes teóricos-prácticos (ETP): aunque la metodología se centra en la aplicación práctica, también es importante que los estudiantes comprendan los fundamentos teóricos. Los exámenes teóricos-prácticos evalúan el conocimiento conceptual de los estudiantes en áreas como paradigmas, teoría de bases de datos, el diseño de esquemas y la normalización entre otros, se realizan de manera automatizada, dos instancias de evaluación.

La calificación final se compone según la siguiente fórmula polinómica:  $0.2 * ETP1 + 0.2 * ETP2 + 0.6 \text{ Rúbrica}$ .

## Condiciones de aprobación

Para regularizar y promoción se exige un 80% de asistencia y participación en clase.

Para regularizar, además, se exige haber aprobado ambos ETPs

Para promocionar se exige además aprobar la evaluación por rúbrica.

## Actividades prácticas y de laboratorio

Además de las actividades indicadas en el punto Evaluación se realizan actividades prácticas en conjunto con el dictado de clases resolviendo problemas de acuerdo a los contenidos que se van desarrollando.

## Resultados de aprendizaje

Al final del curso se espera que un estudiante alcance los siguientes habilidades:

- Interpreta correctamente el dominio de un problema.
- Posee las habilidades comunicacionales suficientes para realizar las preguntas necesarias para desarrollar un diseño completo ajustado a las necesidades del dominio presentes y futuras.
- Identifica los aspectos de la encomienda profesional que por su naturaleza tienen connotaciones éticas

- Cumple en tiempo con los compromisos asumidos con su equipo de trabajo.
- Respeta las pautas de trabajo establecidas en clase para las actividades de equipo.
- Diseña una base de datos tanto relacional como no relacional según buenas prácticas establecidas.
- Implementa una base de datos relacional y no relacional.
- Elabora y ejecuta consultas complejas en lenguaje SQL
- Trabaja en equipo asumiendo los distintos roles dentro de un grupo de trabajo
- Detecta y comunica errores y oportunidades de mejoras en diseños de BDs propios y de terceros.
- Conoce los fundamentos de una base de datos distribuida.
- Asegura una base de datos según buenas prácticas de seguridad de BDs e identifica los compromisos éticos que surgen de implementar seguridad en los sistemas de datos.

## Bibliografía

"Fundamentos de Bases de Datos" de Abraham Silberschatz, Henry F. Korth y S. Sudarshan

"Bases de Datos. Diseño y gestión" de Richard T. Watson, María Leonor Uscátegui Álvarez y Leonor Pérez Daza

"Introducción a las Bases de Datos" de C.J. Date:

"Sistemas de Bases de Datos" de Elmasri y

Navathe "Bases de Datos" de Ramakrishnan,

Gehrke y Donaire:

"Gestión de Bases de Datos con MySQL" de Ignacio

Rodríguez Huelva:\* "SQL Para Principiantes" de Don Jones y

Dan Sullivan

"Bases de Datos NoSQL" de Carlos Casares Mouriño y Antonio Bahamonde

Feijóo "NoSQL: Bases de Datos No Relacionales" de Ángel Aria

"MongoDB: Aplique el NoSQL en su Empresa" de Jordi Llonch Andreu y Miquel Àngel Capó Granados