

Administración de Bases de Datos: Diseño, Implementación y Gestión

Ingeniería | Ingeniería de sistemas | para estudiantes universitarios | 16 semanas

Descripción del Curso

Este curso ofrece una introducción integral a la administración de bases de datos, esencial para el desarrollo y mantenimiento de sistemas de información robustos y eficientes. Está diseñado para estudiantes universitarios de Ingeniería, especialmente aquellos enfocados en Ingeniería de Sistemas, que buscan adquirir competencias sólidas en el manejo, diseño y optimización de bases de datos relacionales y no relacionales.

Se aborda desde los fundamentos teóricos hasta las aplicaciones prácticas, incluyendo la instalación, configuración, seguridad y optimización de sistemas gestores de bases de datos. El enfoque metodológico combina clases teóricas, análisis de casos, prácticas en laboratorio y proyectos colaborativos, facilitando el aprendizaje activo y contextualizado.

Al finalizar el curso, los estudiantes serán capaces de diseñar esquemas de bases de datos eficientes, implementar bases de datos utilizando tecnologías actuales, administrar su operación y asegurar la integridad y disponibilidad de la información, contribuyendo así al éxito de soluciones tecnológicas basadas en datos.

Objetivos Generales

- Analizar y modelar requerimientos para diseñar bases de datos eficientes y normalizadas.
- Implementar bases de datos utilizando sistemas gestores relacionales y no relacionales.
- Administrar y mantener bases de datos garantizando su seguridad, integridad y disponibilidad.
- Optimizar el rendimiento de bases de datos mediante técnicas de indexación y ajuste de consultas.
- Aplicar procedimientos de respaldo y recuperación para la protección de datos en entornos productivos.

Competencias

- Diseñar esquemas conceptuales y lógicos de bases de datos basados en requerimientos específicos.
- Implementar y administrar sistemas gestores de bases de datos relacionales y no relacionales.
- Asegurar la integridad, seguridad y disponibilidad de la información almacenada en bases de datos.
- Optimizar consultas y el rendimiento de bases de datos mediante técnicas avanzadas de administración.
- Aplicar técnicas de respaldo, recuperación y mantenimiento preventivo en bases de datos.

Requerimientos

- Conocimientos básicos de programación y lógica computacional.

- Fundamentos de sistemas operativos y redes de computadoras.
- Acceso a un computador con entorno para la práctica de bases de datos (como MySQL, PostgreSQL, MongoDB).
- Software de gestión de bases de datos instalado para actividades prácticas.

Unidades del Curso

Unidad 1: Introducción a las bases de datos y sistemas gestores

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de definir los conceptos fundamentales de bases de datos y describir los diferentes tipos de bases de datos, identificando sus características principales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar los componentes y la arquitectura de los sistemas gestores de bases de datos (SGBD), relacionándolos con su funcionamiento y utilidad.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar distintos modelos de bases de datos y sistemas gestores, evaluando sus ventajas y desventajas para seleccionar el más adecuado según un caso de estudio.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar escenarios básicos de gestión de datos y proponer soluciones utilizando los principios fundamentales de los SGBD.

Contenidos Temáticos

1. Conceptos Fundamentales de Bases de Datos

- Definición de base de datos: qué es y para qué se utiliza.
- Importancia y ventajas de usar bases de datos frente a archivos tradicionales.
- Datos, información y metadatos: diferencias y relaciones.
- Terminología básica: tabla, registro, campo, clave primaria, clave foránea, índice.

2. Tipos de Bases de Datos

- Bases de datos relacionales: estructura, características y ejemplos.
- Bases de datos no relacionales (NoSQL): tipos (documentales, clave-valor, columnares, grafos), características y casos de uso.
- Bases de datos distribuidas y federadas: conceptos, ventajas y desafíos.
- Bases de datos orientadas a objetos: fundamentos y aplicaciones.
- Bases de datos temporales y espaciales: definición y contexto de uso.

3. Componentes y Arquitectura de los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD)

- Definición y funciones principales de un SGBD.
- Componentes del SGBD:

- Motor de almacenamiento y gestión de datos.
- Procesador de consultas.
- Gestor de transacciones.
- Control de concurrencia y recuperación.
- Interfaces de usuario y programación.
- Arquitectura de un SGBD:
 - Arquitectura de tres niveles: interno, conceptual y externo.
 - Modelo cliente-servidor en SGBD.
 - Componentes de hardware y software involucrados.

4. Modelos de Bases de Datos y Sistemas Gestores

- Modelo relacional: estructura, ventajas y limitaciones.
- Modelo jerárquico y en red: características principales y comparación.
- Modelos NoSQL: diferencias con el modelo relacional y aplicaciones típicas.
- Evaluación comparativa de modelos y sistemas gestores:
 - Criterios de selección: escalabilidad, flexibilidad, rendimiento, consistencia.
 - Ventajas y desventajas de cada modelo para distintos escenarios.

5. Análisis de Escenarios Básicos de Gestión de Datos

- Identificación de requerimientos de datos en un caso de estudio simple.
- Propuesta de soluciones de gestión de datos basadas en principios de SGBD.
- Diseño conceptual inicial a partir de escenarios: diagramas entidad-relación básicos.
- Discusión sobre la integridad, seguridad y mantenibilidad en la gestión de datos.

Actividades

Actividad 1: Definición y Caracterización de Bases de Datos

Objetivo: Contribuye a que el estudiante defina los conceptos fundamentales y describa los tipos de bases de datos.

Descripción:

- El docente presenta una breve explicación teórica sobre bases de datos.
- Los estudiantes, en parejas, elaboran una infografía digital o cartel que defina qué es una base de datos y describa al menos cuatro tipos de bases de datos con sus características principales.
- Cada pareja presenta su infografía al grupo para retroalimentación.

Organización: Parejas

Producto esperado: Infografía o cartel digital con definiciones y descripción de tipos de bases de datos.

Duración estimada: 90 minutos

Actividad 2: Análisis y Descripción de la Arquitectura de un SGBD

Objetivo: Explicar los componentes y arquitectura de los sistemas gestores de bases de datos.

Descripción:

- Se entrega a los estudiantes un esquema básico de arquitectura de un SGBD.
- En grupos pequeños, analizan cada componente, investigan su función y cómo interactúa dentro del sistema.
- El grupo prepara una presentación breve explicando cada componente y su utilidad.
- Discusión grupal guiada por el docente para aclarar dudas y profundizar.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Presentación oral o digital explicando la arquitectura del SGBD.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 3: Comparación de Modelos de Bases de Datos

Objetivo: Comparar modelos y sistemas gestores, evaluando ventajas y desventajas para selección según casos.

Descripción:

- El docente proporciona dos casos de estudio con diferentes necesidades de gestión de datos.
- Individualmente, los estudiantes seleccionan el modelo de base de datos y sistema gestor más adecuado para cada caso, justificando su elección en un escrito.
- Se realiza una discusión en plenaria donde se contrastan las decisiones y argumentos.

Organización: Individual y discusión grupal

Producto esperado: Documento escrito con análisis comparativo y justificación de selección.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 4: Propuesta de Solución para un Escenario de Gestión de Datos

Objetivo: Analizar escenarios básicos de gestión de datos y proponer soluciones con principios de SGBD.

Descripción:

- Se presenta a los estudiantes un escenario sencillo (ejemplo: gestión de inventario para una tienda pequeña).
- En grupos, diseñan un esquema conceptual básico (diagrama entidad-relación) y proponen un plan para implementar la gestión de datos usando un SGBD.
- El grupo expone su propuesta y recibe retroalimentación del docente y compañeros.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Diagrama conceptual y plan de implementación para la gestión de datos del escenario presentado.

Duración estimada: 3 horas

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre bases de datos y nociones básicas de sistemas gestores.

Cómo se evalúa: Cuestionario de opción múltiple y preguntas abiertas breves.

Instrumento sugerido: Prueba diagnóstica en formato digital o impreso al inicio de la unidad.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Participación activa, comprensión de conceptos y aplicación práctica durante las actividades.

Cómo se evalúa:

- Revisión y retroalimentación de infografías y presentaciones.
- Observación del trabajo en grupos y discusión.
- Comentarios escritos sobre documentos individuales de comparación de modelos.

Instrumento sugerido: Rúbricas para presentaciones y productos escritos, listas de cotejo para participación.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral de los contenidos: definición, tipos, arquitectura, modelos y aplicación en escenarios.

Cómo se evalúa: Examen escrito que incluya:

- Preguntas de definición y explicación.
- Ejercicios de comparación y análisis de modelos.
- Resolución de un caso práctico para diseñar una solución con SGBD.

Instrumento sugerido: Examen parcial o final con preguntas teóricas y prácticas.

Unidad 2: Modelado de datos y diseño conceptual

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir los componentes fundamentales del modelo entidad-relación para representar datos y relaciones en un contexto específico.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar diagramas entidad-relación que reflejen correctamente las reglas de negocio y las restricciones requeridas en un caso práctico.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar técnicas básicas de normalización para transformar modelos conceptuales en esquemas de bases de datos eficientes y libres de redundancias.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar y evaluar modelos entidad-relación para asegurar la integridad y coherencia de los datos conforme a los objetivos del sistema.

Contenidos Temáticos

1. Introducción al modelado entidad-relación

- Concepto y propósito del modelado conceptual
- Importancia del modelo entidad-relación (ER) en el diseño de bases de datos
- Contexto histórico y uso en la administración de bases de datos

2. Componentes fundamentales del modelo entidad-relación

- Entidades: definición, tipos y ejemplos en contextos reales
- Atributos: clasificación (simples, compuestos, derivados, multivaluados) y su representación
- Identificadores y claves primarias: importancia para la unicidad
- Relaciones: definición, tipos (uno a uno, uno a muchos, muchos a muchos) y cardinalidad
- Participación de entidades en relaciones: total y parcial
- Restricciones de integridad y reglas de negocio básicas en el modelo ER

3. Diseño de diagramas entidad-relación

- Símbolos y notaciones estándar para diagramas ER
- Construcción paso a paso de un diagrama ER a partir de un caso práctico
- Representación de reglas de negocio mediante diagramas ER
- Incorporación de restricciones y participación en el modelado
- Uso de herramientas para la creación de diagramas ER (software recomendado)

4. Normalización básica para modelos conceptuales

- Concepto de normalización y su importancia en el diseño de bases de datos
- Primer forma normal (1FN): requisitos y aplicación
- Segunda forma normal (2FN): identificación y eliminación de dependencias parciales
- Tercera forma normal (3FN): eliminación de dependencias transitivas
- Ejemplos prácticos de normalización a partir de modelos ER

5. Análisis y evaluación de modelos entidad-relación

- Criterios para evaluar la integridad y coherencia de un modelo ER
- Detección y corrección de errores comunes en diagramas ER
- Validación del modelo con base en los objetivos y reglas de negocio
- Optimización del modelo para mejorar eficiencia y evitar redundancias
- Estudio de casos: análisis crítico de modelos ER existentes

Actividades

Actividad 1: Identificación y descripción de componentes ER en contexto real

Objetivo: Desarrollar la capacidad para identificar y describir componentes fundamentales del modelo ER.

Descripción:

- Se presenta un caso práctico simple (por ejemplo, una biblioteca o una tienda en línea).
- Estudiantes deben listar las posibles entidades, atributos, relaciones y reglas de negocio.
- Describir cada componente y su función dentro del sistema.

Organización: Individual

Producto esperado: Informe escrito con la identificación y descripción detallada de los componentes ER.

Duración estimada: 1 hora

Actividad 2: Diseño de diagrama entidad-relación con reglas de negocio

Objetivo: Aplicar el diseño de diagramas ER que reflejen correctamente reglas de negocio y restricciones.

Descripción:

- Se asigna un caso práctico más complejo (por ejemplo, sistema de gestión escolar).
- Los estudiantes diseñan un diagrama ER que incluya entidades, atributos, relaciones, cardinalidades y restricciones.
- Debaten en grupo las decisiones de modelado y validan las reglas de negocio representadas.

Organización: Grupos pequeños (3-4 estudiantes)

Producto esperado: Diagrama ER completo y justificación escrita de las reglas de negocio representadas.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 3: Ejercicio práctico de normalización básica

Objetivo: Aplicar técnicas básicas de normalización para transformar modelos conceptuales en esquemas eficientes.

Descripción:

- Se entrega un conjunto de tablas con problemas de redundancia y dependencias funcionales.
- Los estudiantes identifican las formas normales y realizan la normalización hasta 3FN.
- Presentan los esquemas normalizados y explican los cambios realizados.

Organización: Individual o parejas

Producto esperado: Informe con tablas normalizadas y explicación paso a paso.

Duración estimada: 1.5 horas

Actividad 4: Análisis crítico y evaluación de modelos ER

Objetivo: Analizar y evaluar modelos entidad-relación para asegurar integridad y coherencia.

Descripción:

- Se presentan varios modelos ER con errores intencionales o insuficiencias.
- En grupos, los estudiantes identifican problemas, proponen correcciones y justifican sus recomendaciones.
- Se realiza una puesta en común para discutir conclusiones y criterios de evaluación.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Informe grupal con análisis crítico y propuestas de mejora.

Duración estimada: 2 horas

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre modelado de datos y conceptos básicos de bases de datos.

Cómo se evalúa: Cuestionario de opción múltiple y preguntas cortas sobre componentes de bases de datos y modelado ER.

Instrumento sugerido: Prueba en línea o en papel con 15-20 preguntas.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en la identificación de componentes ER, diseño de diagramas, aplicación de normalización y análisis crítico.

Cómo se evalúa: Revisión de actividades prácticas con retroalimentación individual y grupal.

Instrumento sugerido: Listas de cotejo para actividades, rúbricas para diagramas ER y normalización, observación directa y participación en debates.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Competencia en diseñar, normalizar y evaluar modelos ER completos y coherentes con las reglas de negocio.

Cómo se evalúa: Proyecto integrador donde se presenta un caso práctico completo para modelar, normalizar y analizar.

Instrumento sugerido: Rúbrica de evaluación que contemple calidad del modelo ER, aplicación correcta de normalización, análisis crítico y presentación escrita y oral.

Unidad 3: Modelado lógico y normalización

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de transformar modelos conceptuales en modelos lógicos relacionales aplicando reglas de normalización hasta la tercera forma normal para garantizar la integridad y minimizar redundancias.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar esquemas de bases de datos y aplicar técnicas de descomposición para corregir anomalías y asegurar la consistencia de los datos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar diagramas entidad-relación lógicos que representen correctamente las relaciones y restricciones del dominio del problema bajo criterios de normalización.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar y justificar decisiones de normalización y desnormalización en función de las necesidades de rendimiento y mantenimiento del sistema de base de datos.

Unidad 4: Lenguaje de consulta estructurado (SQL) - Parte I

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de crear bases de datos y tablas utilizando sentencias SQL, aplicando las normas de integridad y tipos de datos apropiados.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de insertar, actualizar y eliminar registros en tablas mediante comandos SQL, garantizando la consistencia de la información.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de formular y ejecutar consultas básicas para recuperar información específica de una base de datos, utilizando cláusulas SELECT, WHERE y ORDER BY.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar y analizar los resultados de consultas SQL para validar la correcta manipulación de datos en una base de datos relacional.

Unidad 5: Lenguaje de consulta estructurado (SQL) - Parte II

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y ejecutar subconsultas para extraer información compleja de bases de datos relacionales, aplicando criterios específicos de filtrado y anidamiento.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de implementar uniones (JOINS) entre múltiples tablas para combinar datos relacionados, evaluando la integridad y coherencia de los resultados obtenidos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar funciones agregadas en consultas SQL para resumir y analizar conjuntos de datos, asegurando la correcta agrupación y cálculo de valores estadísticos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de crear y gestionar vistas para simplificar el acceso a datos complejos, facilitando la seguridad y reutilización de consultas en entornos de bases de datos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de desarrollar y ejecutar procedimientos almacenados para automatizar operaciones recurrentes en la base de datos, comprobando su eficacia y optimización en la gestión de datos.

Unidad 6: Administración básica de bases de datos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de instalar y configurar un sistema gestor de bases de datos relacional (SGBD) siguiendo procedimientos estándar y documentación técnica.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de crear y administrar usuarios en un SGBD, asignando permisos adecuados para garantizar la seguridad y el control de acceso a la base de datos.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar políticas básicas de seguridad y gestión de usuarios en un SGBD para mantener la integridad y disponibilidad de la información.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar y solucionar problemas comunes relacionados con la configuración inicial y la gestión de usuarios en un entorno de base de datos relacional.

Unidad 7: Seguridad y control de acceso en bases de datos

Unidad 8: Manejo de transacciones y concurrencia

Unidad 9: Respaldo, recuperación y mantenimiento

Unidad 10: Optimización y ajuste del rendimiento

Unidad 11: Bases de datos no relacionales (NoSQL)

Unidad 12: Bases de datos orientadas a documentos y clave-valor

Unidad 13: Bases de datos en la nube y sistemas distribuidos

Unidad 14: Tendencias y tecnologías emergentes en bases de datos

Unidad 15: Proyecto integrador de administración de bases de datos

Unidad 16: Evaluación final y retroalimentación