

BASE DE DATOS

Unidad 4
Programación avanzada

BASE DE DATOS

Introducción. El modelo Entidad-Relación. Modelo Relacional. Diseño de Base de Datos. Introducción a SQL. Lenguaje de Definición de Datos (DDL). Lenguaje de Manipulación de Datos (DML). Formulación de Consultas con SQL

CONCEPTOS BÁSICOS

- **Dato:** Conjunto de caracteres con algún significado, pueden ser numéricos, alfabéticos, o alfanuméricos.
- **Información:** Es un conjunto ordenado de datos los cuales son manejados según la necesidad del usuario, para que un conjunto de datos pueda ser procesado eficientemente y pueda dar lugar a información, primero se debe guardar lógicamente en archivos.
- **Campo:** Es la unidad más pequeña a la cual uno puede referirse en un programa. Desde el punto de vista del programador representa una característica de un individuo u objeto.
- **Registro:** Colección de campos de iguales o de diferentes tipos.
- **Archivo:** Colección de registros almacenados siguiendo una estructura homogénea.

¿QUÉ ES UNA BASE DE DATOS?

- Una gran masa de datos que se hayan relacionados entre sí.
- Una colección estructurada de datos que se almacenan en un sistema informático.
- Un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.
- Es una **colección de datos relacionados y estructurados entre sí**; la recopilación de la información en forma ordenada dentro de una BD, nos ayuda a realizar funciones de acceso y búsqueda de los datos de una manera fácil y sencilla.

DEFINICIONES

- **Base de Datos (BD):** Conjunto de datos (con su respectivo esquema) almacenados en algún medio (por ej. un disco) y usados con diversos propósitos por múltiples usuarios
- **Esquema de la BD:** Describe la estructura de los datos requeridos por la organización. Esta estructura suele permanecer estática durante un gran período
- **Instancia de la BD:** Son los datos que en un determinado instante posee la BD. Estos datos suelen cambiar (adiciones, borrados, actualizaciones) constantemente

EN UNA BD INTERVIENEN...

DBMS



Sistema Gestor de la BD

Es un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la BD, el usuario y las aplicaciones que la utilizan.

DBA

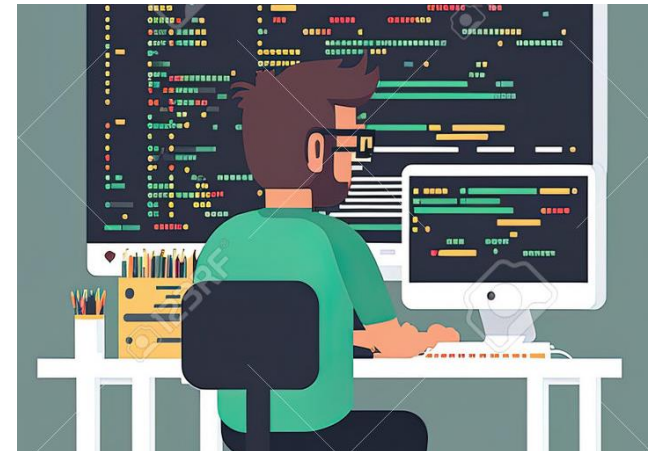
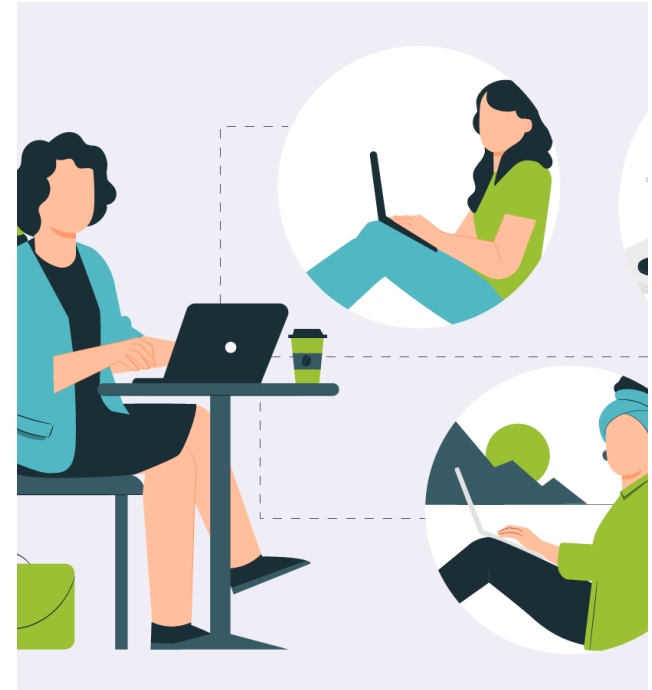


Administrador de la BD

Son los usuarios que controlan y utilizan la BD.

DEFINICIONES

- **Usuario final:** El que interactúa con la BD, usualmente a través de aplicaciones e interfaces
- **Usuario especialista:** El que diseña y programa aplicaciones para los usuarios finales



SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS

- Permite la definición de la base de datos mediante el lenguaje de definición de datos (DDL – Data Description Language). Este lenguaje permite especificar la **estructura** y el **tipo** de los datos, así como las **restricciones** sobre los datos. Todo esto se almacenará en la base de datos.
- Permite la **inserción, actualización, eliminación y consulta de datos** mediante el lenguaje de manejo o manipulación de datos (DML - Data Manipulation Language).
- Permite la **gestión de usuarios, roles, permisos**, entre otros, mediante el lenguaje de control de datos (DCL - Data Control Language)



VENTAJAS DE UTILIZAR BASES DE DATOS

- Normalizar los datos de la BD
- Evitar la redundancia de datos
- Evitar la inconsistencia de datos
- Garantizar la integridad de los datos
- Garantizar la seguridad de los datos
- Compartir los datos
- Facilidad de modificar los datos

SGBD

- **Gestión de transacciones:** una transacción es una unidad de trabajo que suele incluir varias operaciones sobre la BD (consultas, actualizaciones, eliminaciones, ...)
- **Recuperación ante fallas y para deshacer (rollback) transacciones:** Bitácora (log de transacciones)
- **Manejo de respaldos (backups)**
- **Independencia de los datos**
- Otros servicios

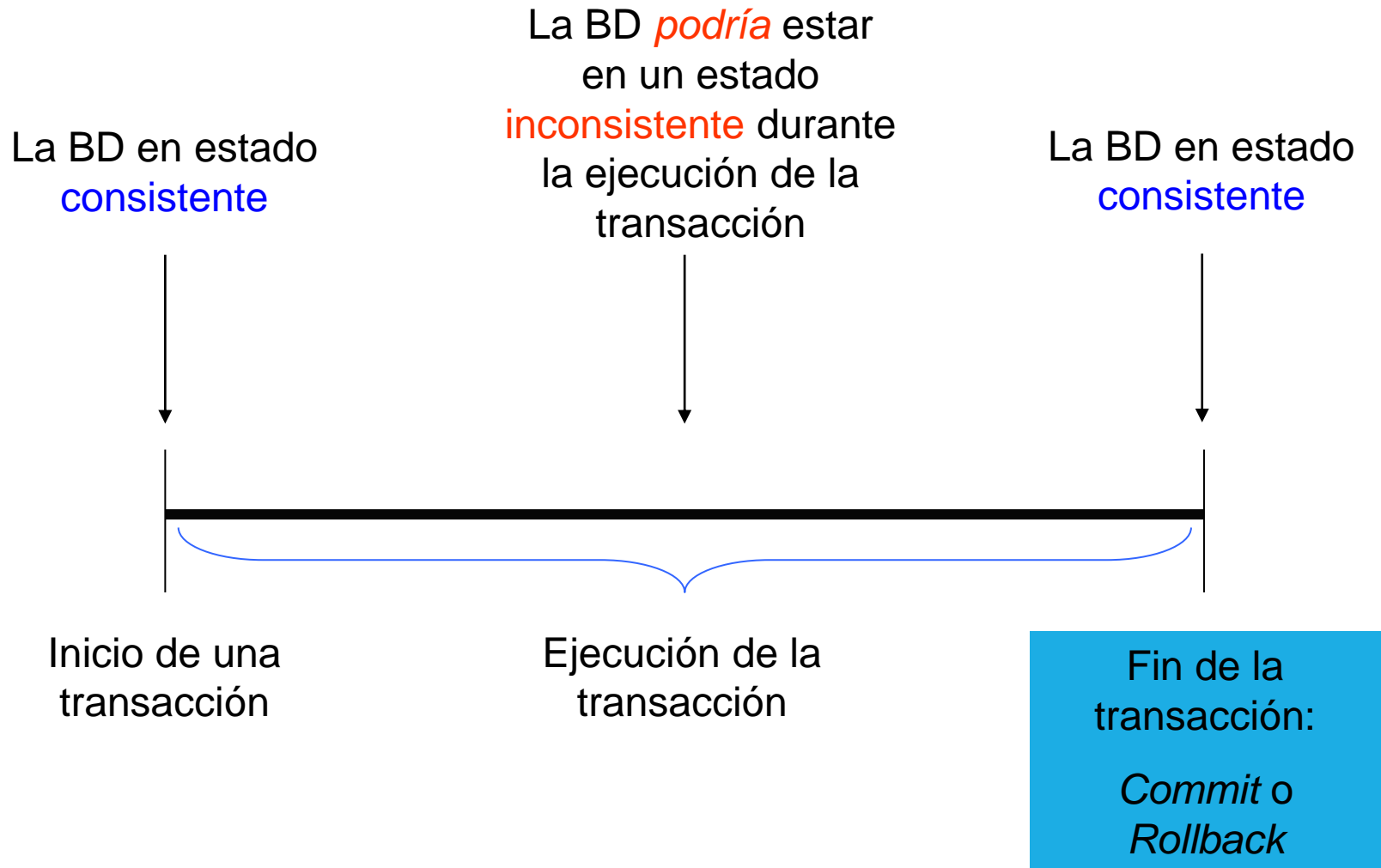


SGBD

Un SGBD debe garantizar las propiedades ACID para las transacciones:

- **Atomicity** (Atomicidad)
- **Consistency** (Consistencia)
- **Isolation** (Aislamiento)
- **Durability** (Durabilidad)

SGBD



VISIÓN DE LOS DATOS

Objetivo de un SGBD

- Proporcionar una visión abstracta de los datos
 - Se ocultan los detalles de cómo se almacenan y mantienen los datos.

Niveles

- **Físico**
 - Cómo se almacenan los datos.
- **Lógico**
 - Qué datos y qué relaciones se almacenan.
- **Vistas**
 - Subconjunto del nivel lógico.



FIGURA 1.1. Los tres niveles de abstracción de datos.

TIPOS DE BASES DE DATOS

- Bases de Datos Relacionales (RDBMS)
- Bases de Datos No Relacionales (NoSQL)
- Bases de Datos en la Nube
- Bases de Datos Espaciales
- Bases de Datos Temporales
- Bases de Datos en Memoria (In-Memory Databases)

TIPOS DE BASES DE DATOS

Bases de Datos Relacionales (RDBMS)

Definición: Las bases de datos relacionales son un tipo de sistema de gestión de bases de datos (DBMS) que almacenan datos en tablas con filas y columnas. Cada tabla representa una entidad, y las relaciones entre las tablas se establecen mediante claves primarias y claves foráneas.

Características clave: Estructura tabular, integridad referencial, lenguaje SQL para consultas y manipulación de datos, escalabilidad, ampliamente utilizado en aplicaciones empresariales.

TIPOS DE BASES DE DATOS

Bases de Datos No Relacionales (NoSQL)

Definición: Las bases de datos NoSQL, o No Relacionales, son sistemas de gestión de bases de datos diseñados para almacenar y recuperar datos que no se ajustan bien a un modelo tabular relacional. Pueden manejar datos no estructurados o semiestructurados.

Características clave: Flexibilidad de esquema, alta escalabilidad, adecuadas para grandes volúmenes de datos, modelos de datos diversos (documentos, grafos, columnares, clave-valor).

TIPOS DE BASES DE DATOS

Bases de Datos en la Nube

Definición: Las bases de datos en la nube son sistemas de gestión de bases de datos que se ejecutan en entornos de nube pública o privada. Proporcionan acceso a bases de datos a través de internet y eliminan la necesidad de mantener servidores locales.

Características clave: Accesibilidad desde cualquier lugar, escalabilidad bajo demanda, gestión simplificada, alta disponibilidad y redundancia de datos.

TIPOS DE BASES DE DATOS

Bases de Datos Espaciales

Definición: Las bases de datos espaciales están diseñadas para almacenar y gestionar datos geoespaciales, como mapas, ubicaciones geográficas y coordenadas. Permiten consultas y análisis espaciales.

Características clave: Almacenamiento y consulta de datos geográficos, soporte para sistemas de coordenadas, aplicaciones en cartografía, geolocalización y geoinformática.

TIPOS DE BASES DE DATOS

Bases de Datos Temporales

Definición: Las bases de datos temporales registran el tiempo en que los datos se insertan o actualizan. Esto permite realizar consultas y análisis basados en la temporalidad de los datos.

Características clave: Registro de marcas de tiempo en datos, análisis de series temporales, aplicaciones en registros de cambios, historiales y seguimiento.

TIPOS DE BASES DE DATOS

Bases de Datos en Memoria (In-Memory Databases)

Definición: Las bases de datos en memoria almacenan datos en la RAM en lugar de en discos. Esto las hace extremadamente rápidas en la recuperación y manipulación de datos.

Características clave: Alta velocidad de acceso a datos, adecuadas para aplicaciones que requieren baja latencia, análisis en tiempo real.

MODELOS DE DATOS

Los modelos o abstracciones son los elementos que en primera instancia permiten tener una aproximación al diseño de la base de datos.

El modelo de datos es una colección de herramientas conceptuales para describir los datos, las relaciones, la semántica y las restricciones de consistencia.

Se describirán dos modelos de datos:

- Modelo entidad-relación
- Modelo relacional

MODELO ENTIDAD-RELACIÓN

El modelo entidad-relación se centra en buscar las **entidades** básicas del modelo y luego la **relación** que existe entre ellas.

Una **entidad** es una «cosa» u «objeto» en el mundo real que es distinguible de otros objetos. Por ejemplo, una persona es una entidad, las cuentas bancarias pueden ser consideradas entidades.

Las **entidades** se describen en una BD mediante un conjunto de **atributos**. Por ejemplo, sea la entidad cliente, los atributos nombre-cliente, calle-cliente y ciudad-cliente describen a un cliente particular.

Un atributo extra, *id-cliente*, se usa para identificar **unívocamente** a los clientes

Una **relación** es una asociación entre varias entidades.

MODELO ENTIDAD-RELACION

Tipos de atributos:

- **Simple y compuestos:** Los atributos simples no están divididos en subpartes, mientras que los compuestos si lo están.
- **Monovalorados y multivalorados:** Monovalorados tienen un solo valor para una entidad concreta. En otras ocasiones un atributo tiene un conjunto de valores para una entidad específica. Por ejemplo, la entidad *empleado* con el atributo número-teléfono. Cualquier empleado puede tener cero, uno o más números de teléfono. Este tipo de atributo se llama multivalorado.
- **Derivados:** es aquel que se puede derivar de los valores de otros atributos o entidades relacionados. Si el conjunto de entidades cliente tiene también un atributo fecha de nacimiento, se puede calcular edad a partir de fecha de nacimiento y de la fecha actual. Así edad es un atributo derivado.

MODELO ENTIDAD-RELACIÓN

Además de *entidades* y *relaciones*, el modelo E-R representa ciertas **restricciones** que los contenidos de la base de datos deben cumplir. Una restricción importante es la **correspondencia de cardinalidades**, que expresa el número de entidades con las que otra entidad se puede asociar a través de un conjunto de relaciones. Por ejemplo, si cada cuenta puede pertenecer sólo a un cliente, el modelo puede expresar esta restricción.

.

MODELO ENTIDAD-RELACIÓN

Correspondencia de cardinalidades: expresa el número de entidades a las que otra entidad puede estar asociada mediante un conjunto de relaciones.

Para un conjunto de relaciones binarias R entre los conjuntos de entidades A y B , la correspondencia de cardinalidad puede ser:

- a. Uno a uno
- b. Uno a varios
- c. Varios a uno
- d. Varios a varios

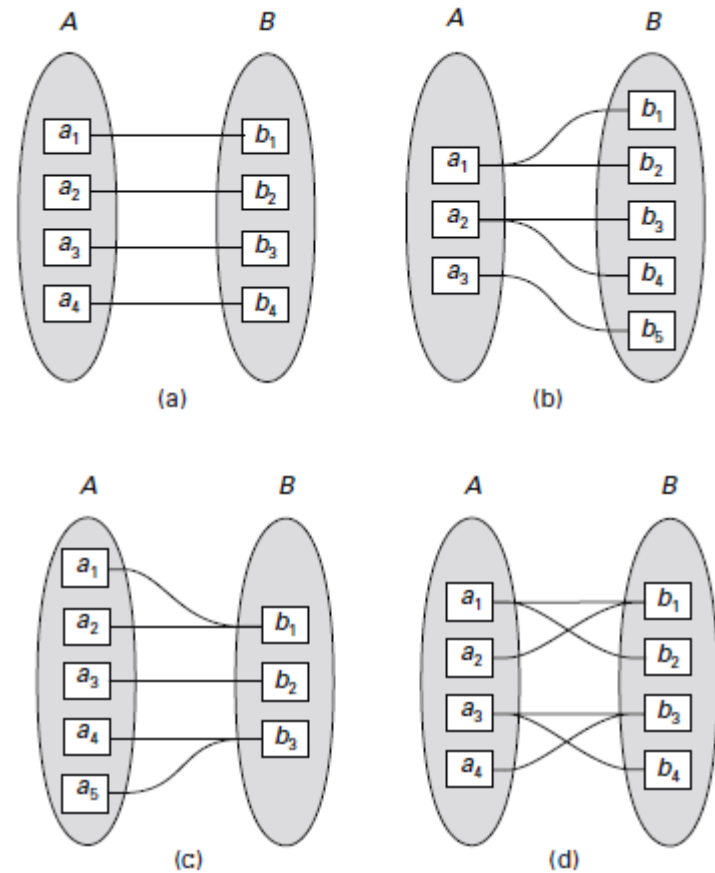


DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN

El **diagrama entidad-relación** corresponde a la expresión gráfica del modelo entidad relación. Para ello, se utilizan símbolos:

- **Rectángulos**, para representar las entidades.
- **Elipses**, para los atributos.
- **Diamantes o líneas de conexión** para representar las relaciones entre entidades y atributos.
- **Elipses dobles**, que representan atributos multivalorados.
- **Elipses discontinuas**, que denotan atributos derivados.
- **Líneas dobles**, que indican participación total de una entidad en un conjunto de relaciones.
- **Rectángulos dobles**, que representan conjuntos de entidades débiles.

Las líneas de conexión suelen tener una apariencia gráfica diferente en función del tipo de relación que exista entre las entidades que conectan (puede ser una línea continua o discontinua, por ejemplo).

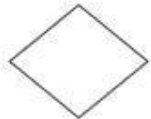
DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN



Entidad



Entidad débil



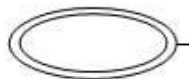
Relación



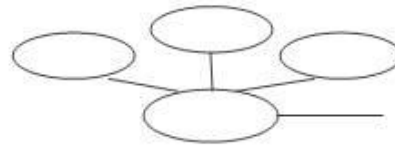
Atributo



Atributo Llave



Atributo Multivaluado



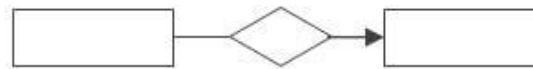
Atributo Compuesto



Atributo Calculado



Relación n: m



Relación n: 1



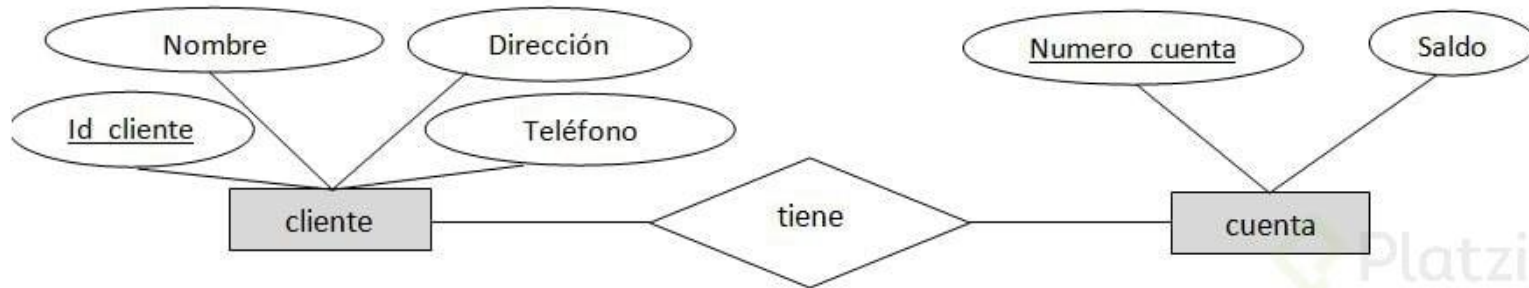
Relación 1:1

MODELO ENTIDAD-RELACIÓN

El **modelo entidad relación** pretende ser un reflejo de la estructura gramatical y, por ello, utiliza:

- **Sustantivos, comunes o propios**, para definir tipos de entidades y entidades.
- **Verbos**, para definir tipos de relación.
- **Adjetivos**, como atributos de una entidad.
- **Adverbios**, como atributos de una relación.

DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN



MODELO RELACIONAL

En este modelo se utiliza un **grupo de tablas** para representar los datos y las **relaciones** entre ellos. Cada tabla está compuesta por varias columnas, y cada columna tiene un nombre único

| ID_e | Nombre y Apellidos | Nº Seguridad Social |
|------|-----------------------|---------------------|
| 0001 | Pedro Casas López | 66-666666666 |
| 0002 | María Pérez Sánchez | 67-777777777 |
| 0003 | Arturo Robles Pintado | 67-888888888 |

| ID_v | Marca | Matrícula |
|------|------------|-----------|
| V-05 | Volkswagen | 0001-XZT |
| F-02 | Ford | 2222-YNB |
| F-03 | Ford | 8888-POI |

| ID_e | ID_v | Kilometraje | Gasto repostaje |
|------|------|-------------|-----------------|
| 0001 | F-02 | 500Km | X,XX € |
| 0002 | V-05 | 800Km | X,XX € |
| 0003 | V-03 | 400Km | X,XX € |

MODELO RELACIONAL

El modelo relacional es un ejemplo de un modelo basado en registros. Los modelos basados en registros se denominan así porque la base de datos se estructura en registros de formato fijo de varios tipos.

- Cada **tabla** contiene registros de un tipo particular
- Cada tipo de **registro** define un número fijo de campos o atributos.
- Las **columnas** de la tabla corresponden a los atributos del tipo de registro.

MODELO RELACIONAL

En un sistema de base de datos relacional, la estructura se basa en el concepto de tablas, filas y columnas. Los elementos clave de la estructura de una base de datos son:

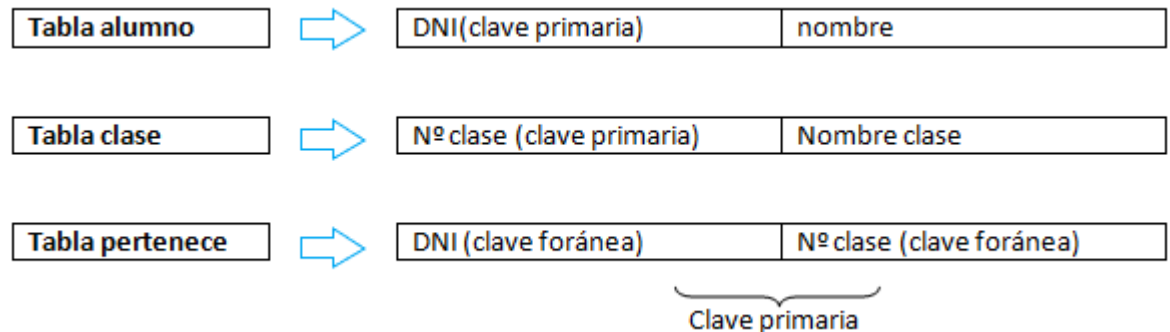
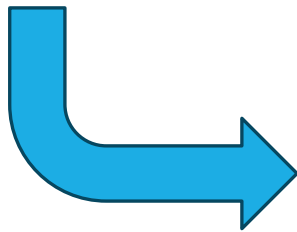
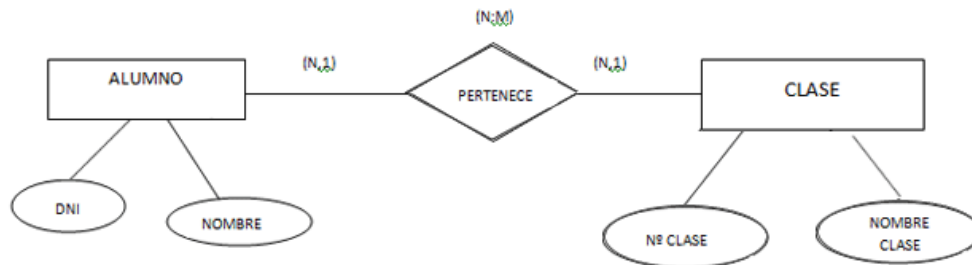
- **Tablas:** Las tablas son la entidad principal en una base de datos relacional. Cada tabla representa un conjunto de datos relacionados y se compone de filas y columnas. Cada fila de la tabla se llama "registro" y cada columna se llama "campo". Cada tabla debe tener un nombre único que la identifique.
- **Campos (Columnas):** Los campos representan las categorías o atributos de los datos almacenados en una tabla. Cada campo tiene un nombre único que lo identifica y un tipo de datos que define qué tipo de información puede contener. Por ejemplo, un campo podría ser de tipo texto, numérico, fecha o incluso un tipo de datos personalizado.
- **Registros (Filas):** Los registros son las instancias individuales de datos dentro de una tabla. Cada registro contiene un conjunto de valores que corresponden a los campos de esa tabla. En una tabla que almacena información de clientes, por ejemplo, cada registro podría representar un cliente específico con valores para campos como nombre, dirección y número de teléfono.

MODELO RELACIONAL

- **Clave Primaria:** Cada tabla en una base de datos relacional debe tener una clave primaria. La clave primaria es un campo o conjunto de campos que garantiza que cada registro en la tabla sea único. Esto permite la identificación inequívoca de cada registro en la tabla.
- **Relaciones:** En un sistema de base de datos relacional, se pueden establecer relaciones entre las tablas. Esto significa que un campo en una tabla (llamado clave foránea) puede hacer referencia a la clave primaria de otra tabla. Estas relaciones son fundamentales para vincular datos de diferentes tablas y extraer información de manera eficiente.

MODELO E-R – MODELO RELACIONAL

Los diseños de BD generalmente se realizan en el modelo E-R y después se traducen al modelo relacional.



IMPORTANCIA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Las bases de datos desempeñan un papel crucial en el campo de la Ingeniería Industrial, ya que proporcionan una infraestructura fundamental para la gestión y el análisis de datos en una variedad de contextos industriales. A continuación, se destacan algunas de las razones clave por las que las bases de datos son esenciales en este campo:

- 1. Almacenamiento de Información Crítica**
- 2. Gestión de Procesos de Producción**
- 3. Control de Calidad**
- 4. Optimización de Recursos**
- 5. Análisis y Toma de Decisiones**
- 6. Mantenimiento Preventivo**
- 7. Cumplimiento de Normativas**

BD EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

- 1. Almacenamiento de Información Crítica:** La Ingeniería Industrial implica la recopilación de grandes cantidades de datos, desde datos de producción hasta datos de inventario. Las bases de datos permiten almacenar y organizar esta información de manera eficiente, lo que facilita la toma de decisiones basadas en datos precisos.
- 2. Gestión de Procesos de Producción:** Las bases de datos son fundamentales para la gestión de procesos de producción, seguimiento de la cadena de suministro y programación de la producción. Ayudan a optimizar la eficiencia de las operaciones y a minimizar costos.
- 3. Control de Calidad:** En la Ingeniería Industrial, el control de calidad es esencial. Las bases de datos permiten el seguimiento y análisis de datos relacionados con la calidad de los productos, lo que contribuye a mejorar la calidad y la consistencia de los productos manufacturados.

BD EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

- 4. Optimización de Recursos:** La gestión eficaz de recursos, como mano de obra, maquinaria y materiales, es crucial en la Ingeniería Industrial. Las bases de datos ayudan a programar y asignar recursos de manera óptima, maximizando la productividad.
- 5. Análisis y Toma de Decisiones:** Las bases de datos permiten realizar análisis de datos avanzados, como pronósticos de demanda, análisis de tendencias y modelado de escenarios. Estos análisis proporcionan información valiosa para la toma de decisiones estratégicas.
- 6. Mantenimiento Preventivo:** La Ingeniería Industrial se beneficia del mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos. Las bases de datos ayudan a llevar un registro de las actividades de mantenimiento programado y a prevenir averías costosas.
- 7. Cumplimiento de Normativas:** En muchos sectores industriales, existen regulaciones estrictas en cuanto a la recopilación y el almacenamiento de datos. Las bases de datos aseguran el cumplimiento de estas normativas al proporcionar un sistema de gestión de datos seguro y organizado.

BD EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

En resumen, las bases de datos son una herramienta fundamental en la Ingeniería Industrial, ya que permiten la gestión eficiente de datos, optimizan los procesos, mejoran la toma de decisiones y contribuyen al éxito general de las operaciones industriales. Su papel central en este campo demuestra su importancia en la era de la gestión basada en datos.



FIN

Primera Parte