



# Base de Datos Relacionales

## Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacionales y Relacionales de Objetos

- Modelo relacional y modelo relacional de objeto
- Objetos y tipos de dato definidos por el usuario
- Compatibilidad total con la base de datos relacional
- Soporta objetos grandes y multimedia
- Funciones del servidor de bases de datos de alta calidad

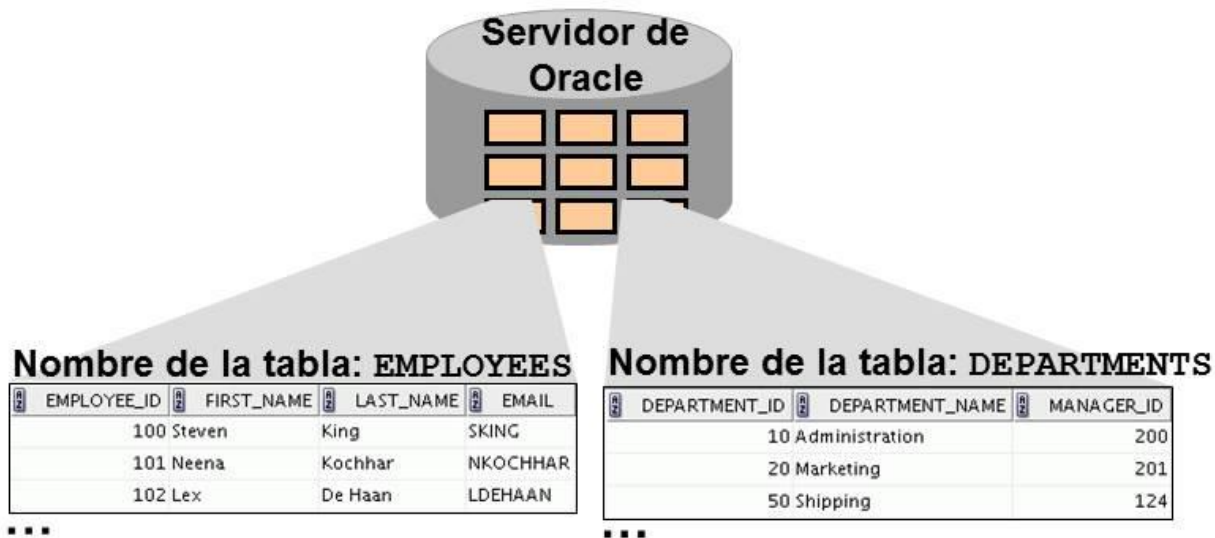


## Concepto de Base de Datos Relacional

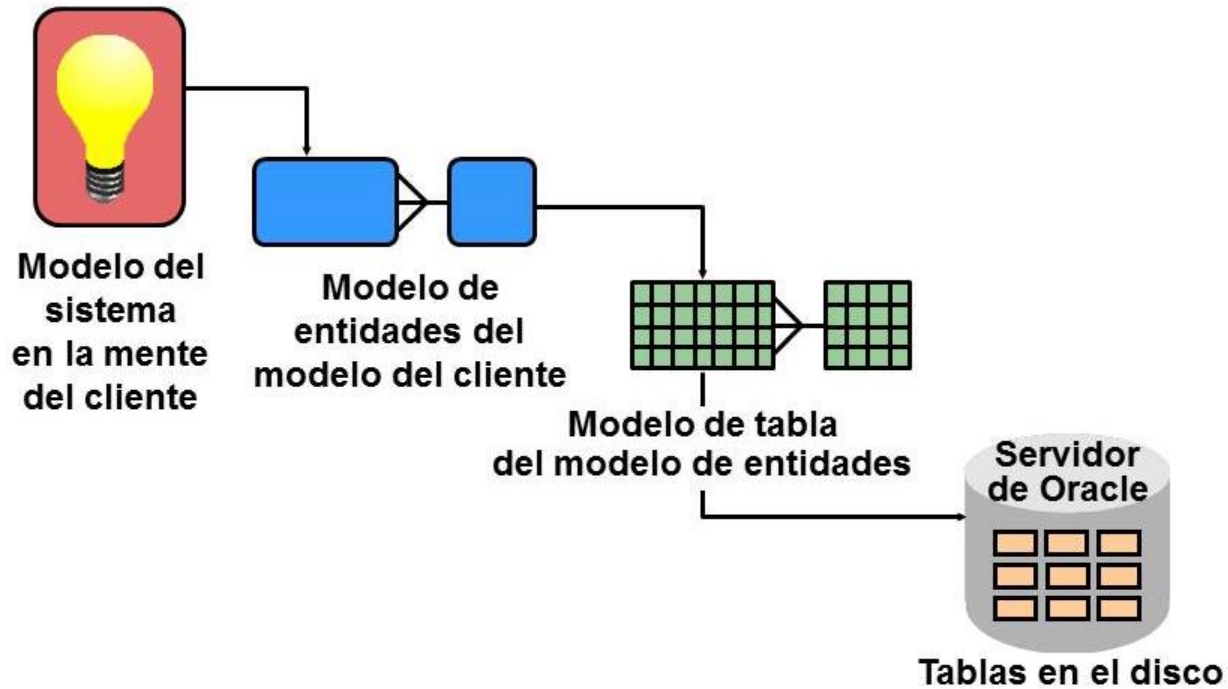
- El Dr. E. F. Codd propuso el modelo relacional del sistema de bases de datos en 1970.
- Es la base del sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS).
- El modelo relacional consta de lo siguiente:
  - Recopilación de objetos o relaciones
  - Juego de operadores que actúan en las relaciones
  - Integridad de datos para su precisión y consistencia

## Definición de una Base de Datos Relacional

Una base de datos relacional es una recopilación de relaciones o tablas bidimensionales.

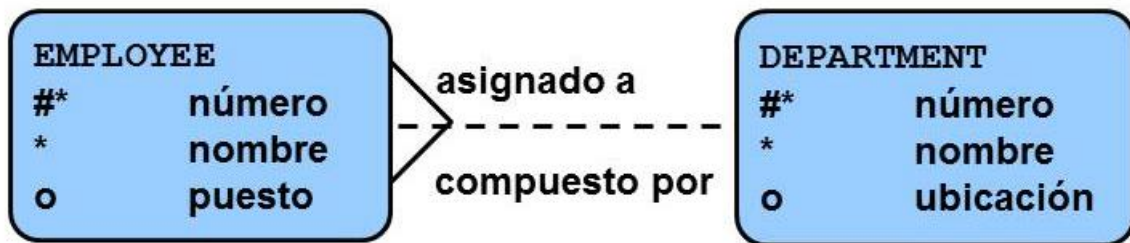


# Modelos de Datos



## Modelo de Relación de Entidades

- Crear un diagrama de entidad/relación a partir de narrativas o especificaciones de negocio:



- Supuesto:
  - “... Asignar uno o más empleados a un departamento...”
  - “... Algunos departamentos aún no tienen empleados asignados...”

# Convenciones de Modelado de Relación de Entidades

## Entidad:

- Nombre único en singular
- Mayúsculas
- Recuadro editable
- Sinónimo entre paréntesis

## Atributo:

- Nombre en singular
- Minúsculas
- Atributo obligatorio marcado con \*
- Atributo opcional marcado con "o"



## Relación de Varias Tablas

- Cada fila de datos de una tabla se identifica como única mediante una clave primaria.
- Puede relacionar de forma lógica desde varias tablas mediante claves ajenas.

Nombre de la tabla: **EMPLOYEES**

| EMPLOYEE_ID | FIRST_NAME | LAST_NAME | DEPARTMENT_ID |
|-------------|------------|-----------|---------------|
| 100         | Steven     | King      | 90            |
| 101         | Neena      | Kochhar   | 90            |
| 102         | Lex        | De Haan   | 90            |
| 103         | Alexander  | Hunold    | 60            |
| 104         | Bruce      | Ernst     | 60            |
| 107         | Diana      | Lorentz   | 60            |
| 124         | Kevin      | Mourgos   | 50            |
| 141         | Trenna     | Rajs      | 50            |
| 142         | Curtis     | Davies    | 50            |

Clave primaria

Clave ajena

Nombre de la tabla: **DEPARTMENTS**

| DEPARTMENT_ID | DEPARTMENT_NAME | MANAGER_ID | LOCATION_ID |
|---------------|-----------------|------------|-------------|
| 10            | Administration  | 200        | 1700        |
| 20            | Marketing       | 201        | 1800        |
| 50            | Shipping        | 124        | 1500        |
| 60            | IT              | 103        | 1400        |
| 80            | Sales           | 149        | 2500        |
| 90            | Executive       | 100        | 1700        |
| 110           | Accounting      | 205        | 1700        |
| 190           | Contracting     | (null)     | 1700        |

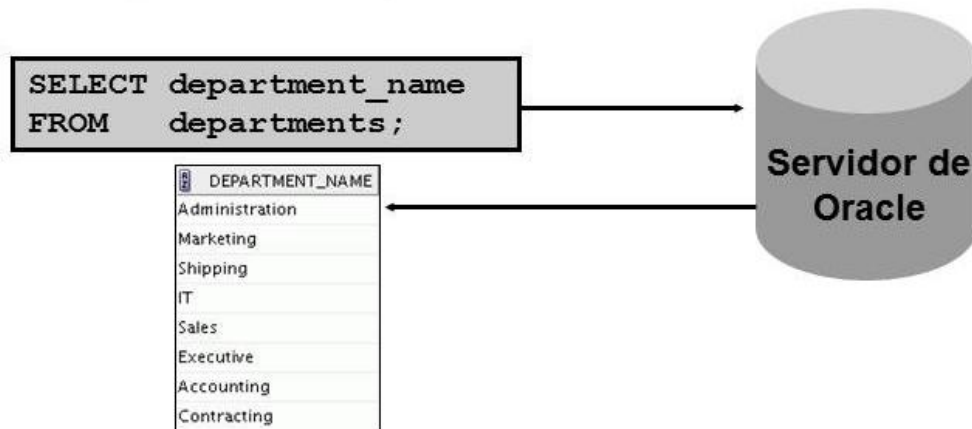
Clave primaria



## Uso de SQL para Consultar Base de Datos

El lenguaje de consulta estructurado (SQL) es:

- Lenguaje estándar de ANSI para el funcionamiento de bases de datos relacionales
- Uso y aprendizaje sencillos y eficaces
- Funcionalidad completa (con SQL, puede definir, recuperar y manipular datos en las tablas)



## Sentencias SQL

SELECT  
INSERT  
UPDATE  
DELETE  
MERGE

Lenguaje de Manipulación de Datos (DML)

CREATE  
ALTER  
DROP  
RENAME  
TRUNCATE  
COMMENT

Lenguaje de Definición de Datos (DDL)

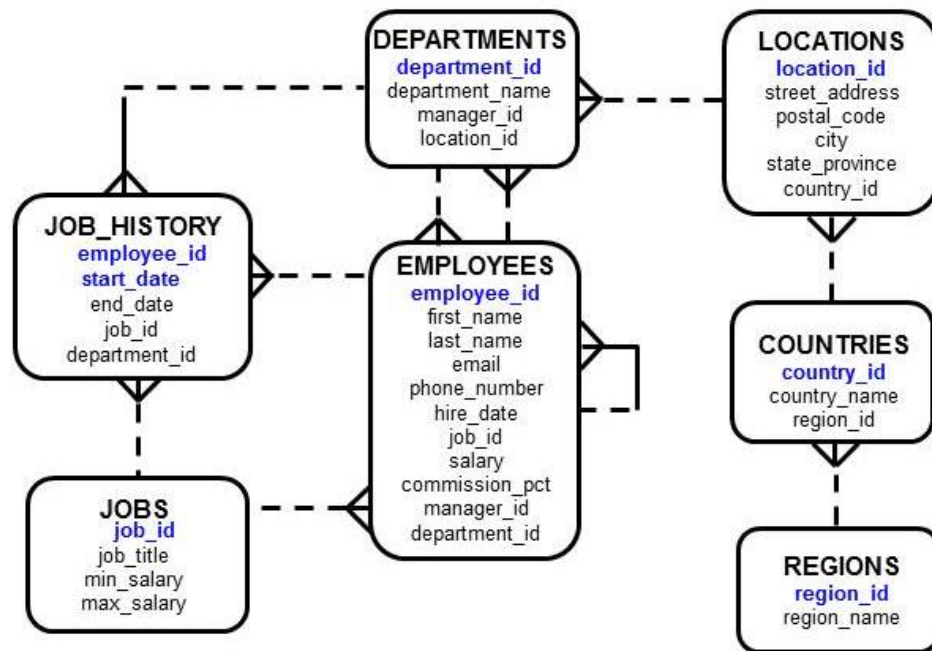
GRANT  
REVOKE

Lenguaje de Control de Datos (DCL)

COMMIT  
ROLLBACK  
SAVEPOINT

Control de Transacciones

## Esquema Human Resources (HR)



## Ejemplo de tablas según esquema anterior

### EMPLOYEES

| EMPLOYEE_ID | FIRST_NAME | LAST_NAME | SALARY | COMMISSION_PCT | DEPARTMENT_ID | EMAIL    | PHONE_NUMBER       | HIRE_DATE |
|-------------|------------|-----------|--------|----------------|---------------|----------|--------------------|-----------|
| 100         | Steven     | King      | 24000  | (null)         | 90            | SKING    | 515.123.4567       | 17-JUN-87 |
| 101         | Neena      | Kochhar   | 17000  | (null)         | 90            | NKOCHHAR | 515.123.4568       | 21-SEP-89 |
| 102         | Lex        | De Haan   | 17000  | (null)         | 90            | LDEHAAN  | 515.123.4569       | 13-JAN-93 |
| 103         | Alexander  | Hunold    | 9000   | (null)         | 60            | AHUNOLD  | 590.423.4567       | 03-JAN-90 |
| 104         | Bruce      | Ernst     | 6000   | (null)         | 60            | BERNST   | 590.423.4568       | 21-MAY-91 |
| 107         | Diana      | Lorentz   | 4200   | (null)         | 60            | DLORENTZ | 590.423.5567       | 07-FEB-99 |
| 124         | Kevin      | Mourgos   | 5800   | (null)         | 50            | KMOURGOS | 650.123.5234       | 16-NOV-99 |
| 141         | Trenna     | Rajs      | 3500   | (null)         | 50            | TRAJS    | 650.121.8009       | 17-OCT-95 |
| 142         | Curtis     | Davies    | 3100   | (null)         | 50            | CDAVIES  | 650.121.2994       | 29-JAN-97 |
| 143         | Randall    | Matos     | 2600   | (null)         | 50            | RMATOS   | 650.121.2874       | 15-MAR-98 |
| 144         | Peter      | Vargas    | 2500   | (null)         | 50            | PVARGAS  | 650.121.2004       | 09-JUL-98 |
| 149         | Eleni      | Zlotkey   | 10500  | 0.2            | 80            | EZLOTKEY | 011.44.1344.429018 | 29-JAN-00 |
| 174         | Ellen      | Abel      | 11000  | 0.3            | 80            | EABEL    | 011.44.1644.429267 | 11-MAY-96 |
| 176         | Jonathon   | Taylor    | 8600   | 0.2            | 80            | JTAYLOR  | 011.44.1644.429265 | 24-MAR-98 |
| 178         | Kimberely  | Grant     | 7000   | 0.15           | (null)        | KGRANT   | 011.44.1644.429263 | 24-MAY-99 |
| 200         | Jennifer   | Whalen    | 4400   | (null)         | 10            | JWHALEN  | 515.123.4444       | 17-SEP-87 |
| 201         | Michael    | Hartstein | 13000  | (null)         | 20            | MHARTSTE | 515.123.5555       | 17-FEB-96 |
| 202         | Pat        | Fay       | 6000   | (null)         | 20            | PFAY     | 603.123.6666       | 17-AUG-97 |
| 205         | Shelley    | Higgins   | 12000  | (null)         | 110           | SHIGGINS | 515.123.8080       | 07-JUN-94 |
| 206         | William    | Gietz     | 8300   | (null)         | 110           | WGIEZT   | 515.123.8181       | 07-JUN-94 |

| GRADE_LEVEL | LOWEST_SAL | HIGHEST_SAL |
|-------------|------------|-------------|
| A           | 1000       | 2999        |
| B           | 3000       | 5999        |
| C           | 6000       | 9999        |
| D           | 10000      | 14999       |
| E           | 15000      | 24999       |
| F           | 25000      | 40000       |

### JOB\_GRADES

| DEPARTMENT_ID | DEPARTMENT_NAME | MANAGER_ID | LOCATION_ID |
|---------------|-----------------|------------|-------------|
| 10            | Administration  | 200        | 1700        |
| 20            | Marketing       | 201        | 1800        |
| 50            | Shipping        | 124        | 1500        |
| 60            | IT              | 103        | 1400        |
| 80            | Sales           | 149        | 2500        |
| 90            | Executive       | 100        | 1700        |
| 110           | Accounting      | 205        | 1700        |
| 190           | Contracting     | (null)     | 1700        |

### DEPARTMENTS

## Capacidades de las Sentencias SQL SELECT

Proyección

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla 1

Selección

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla 1

Unión

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

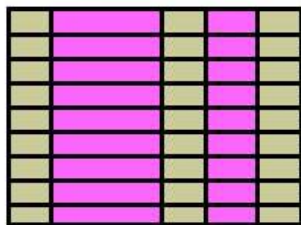
Tabla 1

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla 2

## Capacidades de las Sentencias SQL SELECT

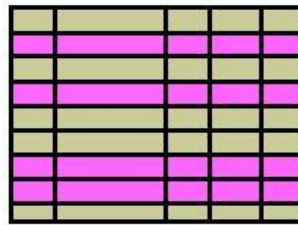
Proyección



|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla 1

Selección



|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla 1

- La selección extrae **Filas** que cumplen una condición específica
- La proyección extrae **Columnas** específicas de una tabla.

En esencia, la selección es vertical (columnas) y la proyección es horizontal (filas).

Ambas operaciones son fundamentales en la consulta de bases de datos y se basan en los principios del álgebra relacional, siendo la selección representada por sigma ( $\sigma$ ) y proyección por pi ( $\pi$ ).

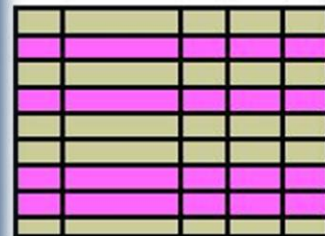
# Selección ( $\sigma$ )

- Permite obtener un subconjunto de filas de una tabla basándose en una condición lógica o criterio establecido sobre los atributos de las filas.
- Ejemplo: Seleccionar todas las filas de una tabla de empleados donde el salario sea mayor a \$50,000.
- En SQL: Se implementa en la cláusula **WHERE**, que filtra las filas que no cumplen el criterio.

Código

```
SELECT * FROM Empleados WHERE Salario > 50000;
```

Selección



|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla 1



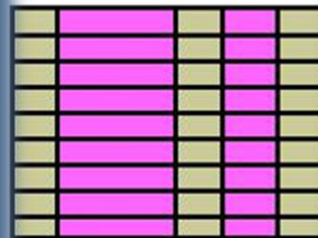
# Proyección ( $\pi$ )

- **Función:** Extrae un subconjunto de columnas (atributos) de una tabla, creando una nueva tabla que solo contiene los campos deseados.
- **Ejemplo:** Seleccionar solo las columnas de "Nombre" y "CorreoElectrónico" de una tabla de usuarios.
- **En SQL :** Se implementa en la cláusula **SELECT**, donde se especifican las columnas que se desean incluir. las filas que no cumplen el criterio.

Código

```
SELECT Nombre, CorreoElectronico FROM Usuarios;
```

Proyección



|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla 1



# Combinación

## Combinación de Selección y Proyección

- Es común combinar ambas operaciones para obtener información específica de una tabla.
- Se realiza primero la selección para filtrar las filas y luego la proyección para obtener las columnas deseadas de esas filas.

Código



```
-- Ejemplo: Obtener el nombre y el email de los empleados con salario > 50000  
SELECT Nombre, Email FROM Empleados WHERE Salario > 50000;
```

## Limitación de las Filas Seleccionadas

- Restringir las filas devueltas al utilizar la cláusula `WHERE`:

```
SELECT *|{ [DISTINCT] column|expression [alias],...}  
FROM    table  
[WHERE condition(s)];
```

- La cláusula `WHERE` sigue a la cláusula `FROM`.

## Selección de Todas las Columnas

```
SELECT *  
FROM departments;
```

| R2 | DEPARTMENT_ID | R2 | DEPARTMENT_NAME | R2 | MANAGER_ID | R2 | LOCATION_ID |
|----|---------------|----|-----------------|----|------------|----|-------------|
| 1  | 10            |    | Administration  |    | 200        |    | 1700        |
| 2  | 20            |    | Marketing       |    | 201        |    | 1800        |
| 3  | 50            |    | Shipping        |    | 124        |    | 1500        |
| 4  | 60            |    | IT              |    | 103        |    | 1400        |
| 5  | 80            |    | Sales           |    | 149        |    | 2500        |
| 6  | 90            |    | Executive       |    | 100        |    | 1700        |
| 7  | 110           |    | Accounting      |    | 205        |    | 1700        |
| 8  | 190           |    | Contracting     |    | (null)     |    | 1700        |