

# Bases de datos

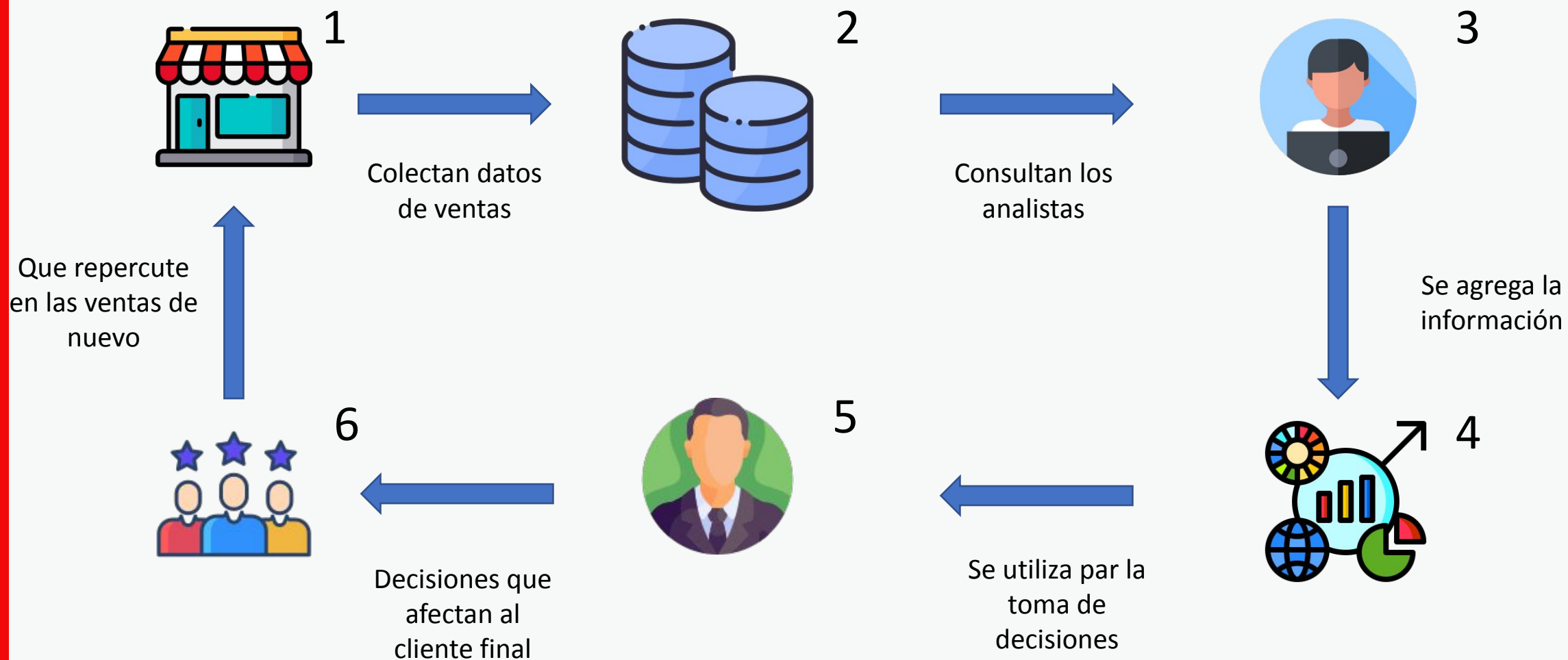
Miguel Nievas

*DS Lead Instructor*

# ¿Qué es una Base de Datos?

“Conjunto exhaustivo **no redundante** de datos **estructurados** organizados independientemente de su utilización e implementación en máquina, accesibles en tiempo real y compartibles por **usuarios concurrentes** que tienen necesidad de información diferente y no predecible en el tiempo”

# Ciclo del dato



# Tipos de bases de datos

## Relacionales (SQL)

- Colección de elementos de datos organizados en un conjunto de tablas formalmente descritas
- Se basan en la organización de la información en partes pequeñas que se integran mediante identificadores o claves(keys).
- Tienen mayor capacidad de almacenamiento
- Son menos vulnerables ante fallas.

## No relacionales (NoSQL)

- Diseñados para modelos de datos específicos
- Tienen esquemas flexibles
- No tienen un identificador que sirva para relacionar dos o más conjuntos de datos
- Son fáciles de desarrollar, tanto en funcionalidad como en rendimiento a escala.

# Tipos de bases de datos

## Relacionales (SQL)

v-Datatable example

<input type="checkbox"/>	First Name ▾	Last Name ▴	Hometown ▴	Date of Birght ▴	Created ▴	Updated	
<input type="checkbox"/>	Lucca	Lin	Melbourne	13/02/1975	23/04/2019	23/04/2019	Edit
<input type="checkbox"/>	Zahid	Werner	Sydney	18/09/1979	23/04/2019	23/04/2019	Edit
<input type="checkbox"/>	Gabriel	Griffiths	Chicago	25/11/1984	23/04/2019	23/04/2019	Edit
<input type="checkbox"/>	Talha	Tucker	Berlim	27/01/1999	23/04/2019	23/04/2019	Edit
<input type="checkbox"/>	Aariz	Piper	Auckland	11/07/1964	23/04/2019	23/04/2019	Edit
<input type="checkbox"/>	Macsen	Schultz	Rio de Janeiro	01/10/1987	23/04/2019	23/04/2019	Edit
<input type="checkbox"/>	Sebastian	Cervantes	Brisbane	13/11/1994	23/04/2019	23/04/2019	Edit
<input type="checkbox"/>	Tayyab	Lister	Perth	14/12/1997	23/04/2019	23/04/2019	Edit
<input type="checkbox"/>	Anum	Warren	Manaus	17/02/1951	23/04/2019	23/04/2019	Edit
<input type="checkbox"/>	Areeba	Stein	Rome	18/03/1954	23/04/2019	23/04/2019	Edit

Items per page 10 << < 1 2 > >>

## No relacionales (NoSQL)

```
{
  first_name: 'Paul',
  surname: 'Miller',
  cell: 447557505611,
  city: 'London',
  location: [45.123, 47.232],
  Profession: ['banking', 'finance', 'trader'],
  cars: [
    { model: 'Bentley',
      year: 1973,
      value: 100000, ... },
    { model: 'Rolls Royce',
      year: 1965,
      value: 330000, ... }
  ]
}
```

Fields

String

Number

Geo-Coordinates

Typed field values

Fields can contain arrays

Fields can contain an array of sub-documents

# Tipos de bases de datos

Un Relational Database Management System (RDBMS) es un programa que se usa para crear, actualizar y administrar bases de datos relacionales

## Relacionales (SQL)



## No relacionales (NoSQL)



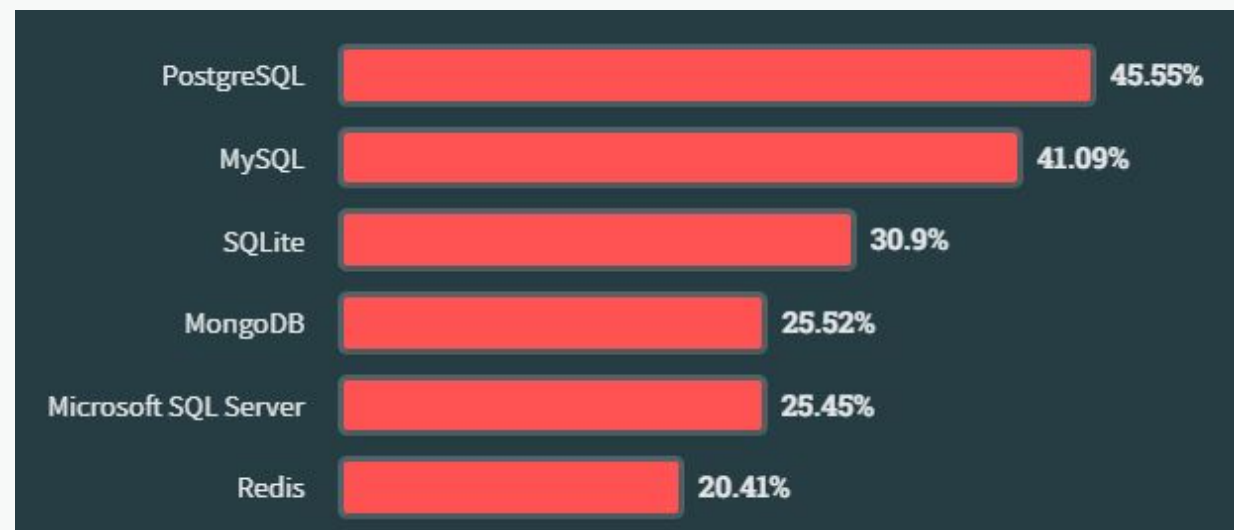
mongoDB



cassandra



redis



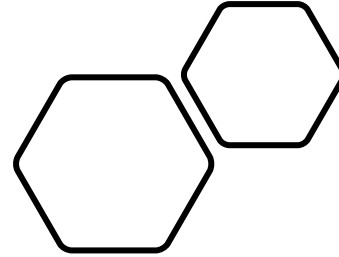
Stack Overflow Survey 2023

# ¿Qué es SQL?

“SQL (Structured Query Language) es un lenguaje de dominio específico utilizado en programación, diseñado para **administrar, y recuperar información** de sistemas de gestión de bases de datos relacionales. Una de sus principales características es el cálculo relacional para efectuar consultas con el fin de recuperar, de forma sencilla, información de bases de datos, así como realizar cambios en ellas.”

*Wikipedia*

# Características de una BD relacional



- Independencia lógica y física de los datos.
- Redundancia mínima.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- Integridad de los datos.
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoría.
- Respaldo y recuperación.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar.



# Normalización (1FN,2FN,3FN)

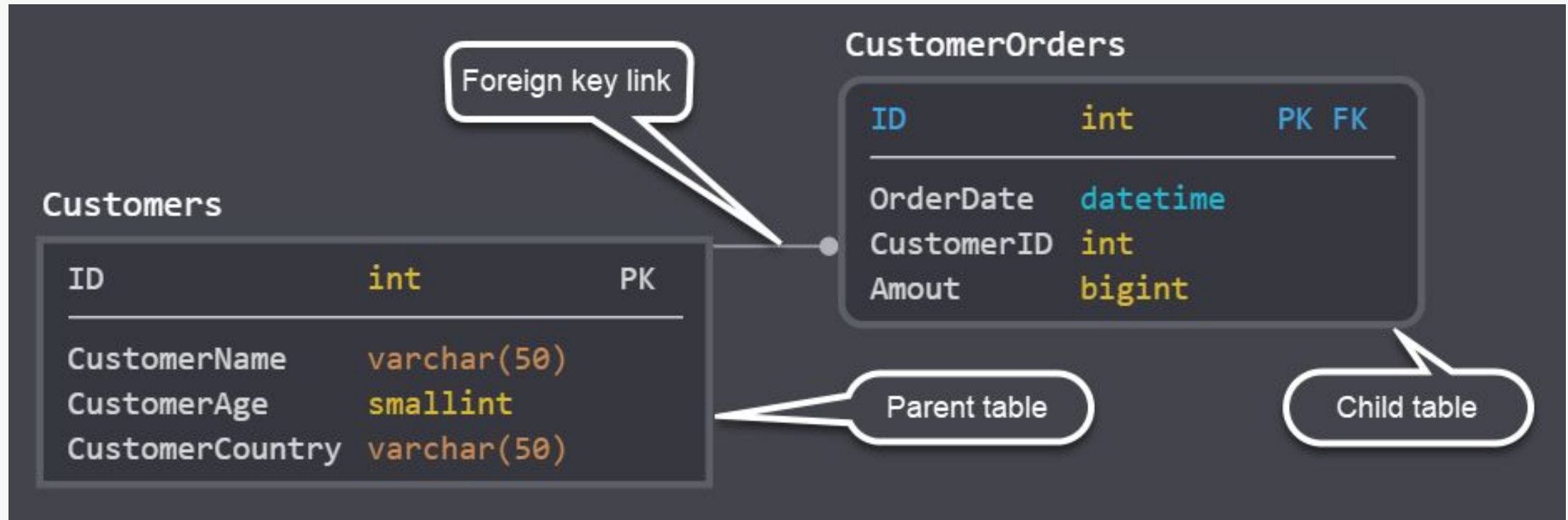
Pedido	Id Cliente	Nombre Cliente	Edad
0001	AGR5	María	29
0002	AGR5	María	29
0003	UXR5	Celedonio	87
0004	UXR5	Celedonio	87
0005	AGR5	María	29
0006	PLR5	Paco	55
0007	PLR5	Paco	55
0008	PLR5	Paco	55
0009	PLR5	Paco	55
0010	UXR5	Celedonio	87

Pedido	Id Cliente
0001	AGR5
0002	AGR5
0003	UXR5
0004	UXR5
0005	AGR5
0006	PLR5
0007	PLR5
0008	PLR5
0009	PLR5
0010	UXR5

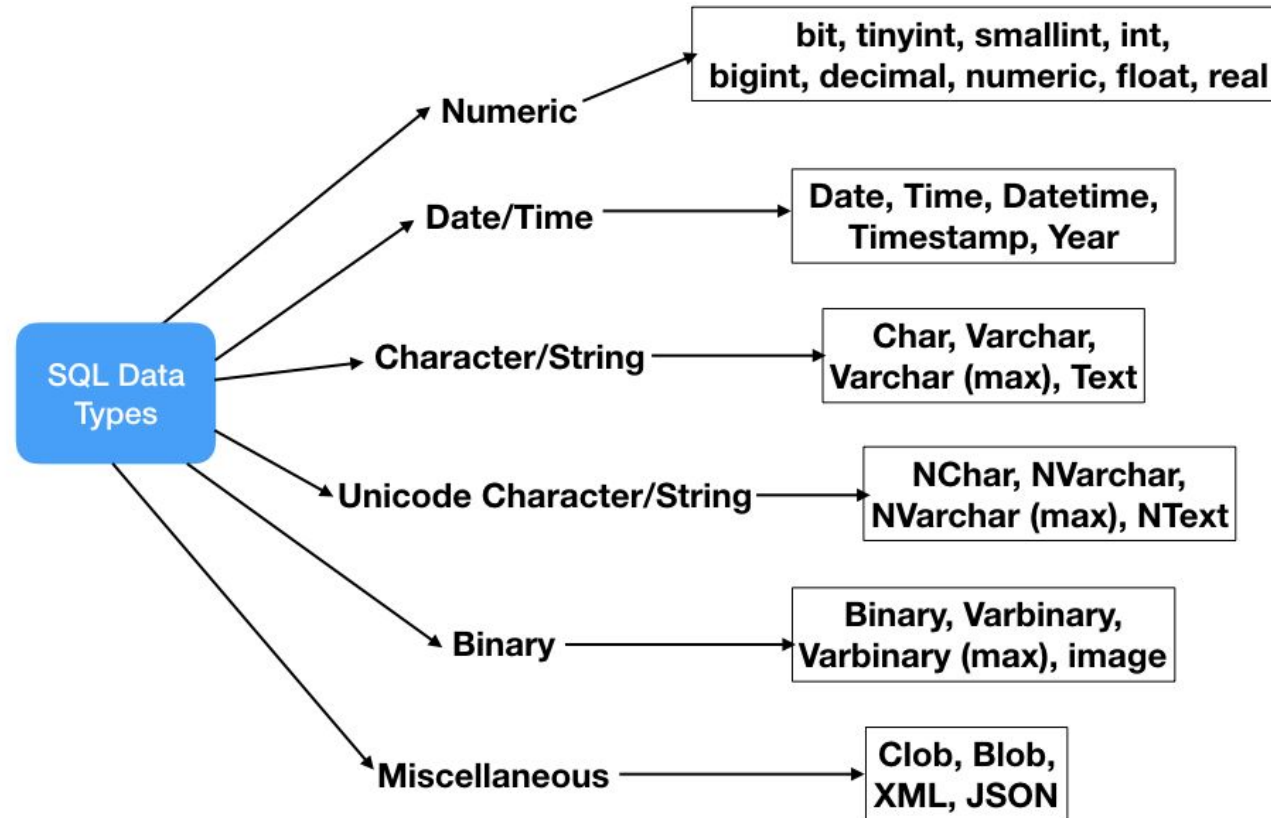
Id Cliente	Nombre Cliente	Edad
AGR5	María	29
UXR5	Celedonio	87
PLR5	Paco	55

Una **clave primaria (PK)** es una columna o un conjunto de columnas en una tabla cuyos valores identifican de forma exclusiva una fila de la tabla.

Una **clave foránea (FK)** es una columna o un conjunto de columnas en una tabla cuyos valores corresponden a los valores de la clave primaria de otra tabla.



# DATA TYPES



# Sentencias SQL

## ¿Qué es una query?

Se trata de una consulta a base de datos.

### SQL cheat sheet



#### Basic Queries

- filter your columns  
**SELECT** col1, col2, col3, ... **FROM** table1
- filter the rows  
**WHERE** col4 = 1 **AND** col5 = 2
- aggregate the data  
**GROUP** by ...
- limit aggregated data  
**HAVING** count(\*) > 1
- order of the results  
**ORDER** BY col2

Useful keywords for **SELECTS**:

- DISTINCT** - return unique results
- BETWEEN** a **AND** b - limit the range, the values can be numbers, text, or dates
- LIKE** - pattern search within the column text
- IN** (a, b, c) - check if the value is contained among given.

#### Data Modification

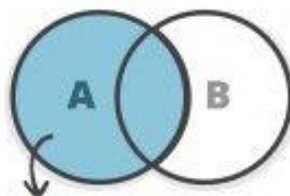
- update specific data with the **WHERE** clause  
**UPDATE** table1 **SET** col1 = 1 **WHERE** col2 = 2
- insert values manually  
**INSERT INTO** table1 (**ID**, **FIRST\_NAME**, **LAST\_NAME**)  
**VALUES** (1, 'Rebel', 'Labs');
- or by using the results of a query  
**INSERT INTO** table1 (**ID**, **FIRST\_NAME**, **LAST\_NAME**)  
**SELECT** id, last\_name, first\_name **FROM** table2

#### Views

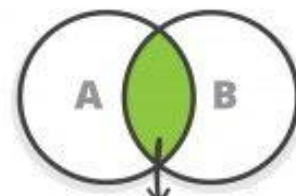
A **VIEW** is a virtual table, which is a result of a query. They can be used to create virtual tables of complex queries.

```
CREATE VIEW view1 AS  
SELECT col1, col2  
FROM table1  
WHERE ...
```

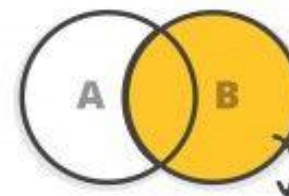
#### The Joy of JOINS



**LEFT OUTER JOIN** - all rows from table A, even if they do not exist in table B



**INNER JOIN** - fetch the results that exist in both tables



**RIGHT OUTER JOIN** - all rows from table B, even if they do not exist in table A

#### Updates on JOINed Queries

You can use **JOINS** in your **UPDATES**  
**UPDATE** t1 **SET** a = 1  
**FROM** table1 t1 **JOIN** table2 t2 **ON** t1.id = t2.t1\_id  
**WHERE** t1.col1 = 0 **AND** t2.col2 **IS NULL**

NB! Use database specific syntax, it might be faster!

#### Semi JOINS

You can use subqueries instead of **JOINS**:  
**SELECT** col1, col2 **FROM** table1 **WHERE** id **IN**  
(**SELECT** t1\_id **FROM** table2 **WHERE** date >  
**CURRENT\_TIMESTAMP**)

#### Indexes

If you query by a column, index it!  
**CREATE INDEX** index1 **ON** table1 (col1)

Don't forget:

Avoid overlapping indexes

Avoid indexing on too many columns

Indexes can speed up **DELETE** and **UPDATE** operations

#### Useful Utility Functions

- convert strings to dates:  
**TO\_DATE** (Oracle, PostgreSQL), **STR\_TO\_DATE** (MySQL)
- return the first non-NULL argument:  
**COALESCE** (col1, col2, "default value")
- return current time:  
**CURRENT\_TIMESTAMP**
- compute set operations on two result sets  
**SELECT** col1, col2 **FROM** table1  
**UNION / EXCEPT / INTERSECT**  
**SELECT** col3, col4 **FROM** table2;

**Union** - returns data from both queries

**Except** - rows from the first query that are not present in the second query

**Intersect** - rows that are returned from both queries

#### Reporting

Use aggregation functions

- COUNT** - return the number of rows
- SUM** - cumulate the values
- AVG** - return the average for the group
- MIN / MAX** - smallest / largest value

BROUGHT TO YOU BY  
**XRebel**

# Sentencias SQL

- **SELECT:** se utiliza para seleccionar datos de una base de datos.
- **SELECT DISTINCT:** se usa para devolver solo valores distintos (únicos).
- **FROM:** se utiliza para especificar de qué tabla seleccionar o eliminar datos.
- **WHERE:** se utiliza para filtrar registros.
- Operadores **AND, OR, NOT y BETWEEN:** se suelen combinar con WHERE y se utilizan para filtrar registros basados en más de una condición.
- **ORDER BY:** se utiliza para ordenar el conjunto de resultados en orden ascendente o descendente. Por defecto es ascendente.
- **GROUP BY:** agrupa las filas que tienen los mismos valores en filas resumen, cómo "encontrar el número de clientes en cada país".

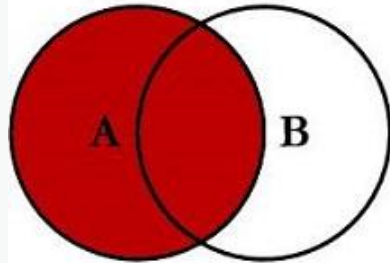
# JOINS

- JOIN es una instrucción para combinar datos de diversas tablas.
- Los principales son:
  - **(INNER) JOIN:** Solo obtiene los campos comunes de varias tablas, en función a una columna dada. Se muestra sólo la **intersección**.
  - **LEFT (OUTER) JOIN:** Devuelve todos los registros de la primera tabla (izquierda) y los coincidentes de la segunda (derecha).
  - **RIGHT (OUTER) JOIN:** Devuelve todos los registros de la segunda tabla (derecha) y los coincidentes de la primera (izquierda).
  - **FULL (OUTER) JOIN:** Muestra todas las filas de ambas tablas, sin importar que no existan coincidencias.
  - Se usará NULL como un valor por defecto para los casos en los no haya coincidencias.
  - La tabla asociada al FROM será la tabla LEFT y la tabla de después del JOIN será la tabla RIGHT.

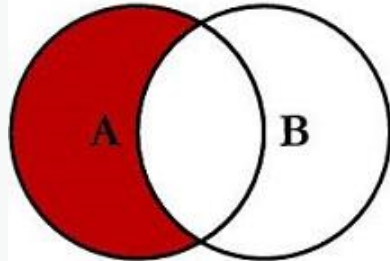


# JOINS

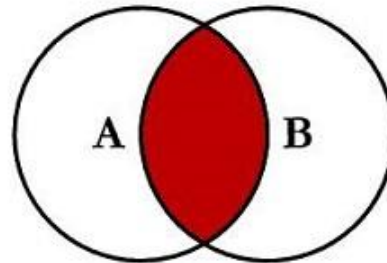
## SQL JOINS



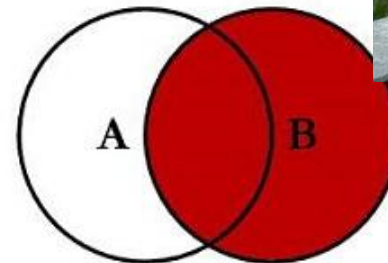
```
SELECT <select_list>  
FROM TableA A  
LEFT JOIN TableB B  
ON A.Key = B.Key
```



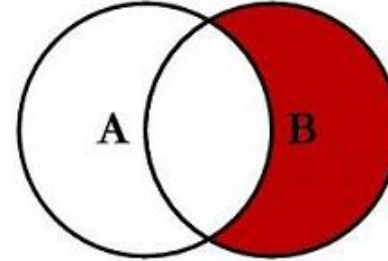
```
SELECT <select_list>  
FROM TableA A  
LEFT JOIN TableB B  
ON A.Key = B.Key  
WHERE B.Key IS NULL
```



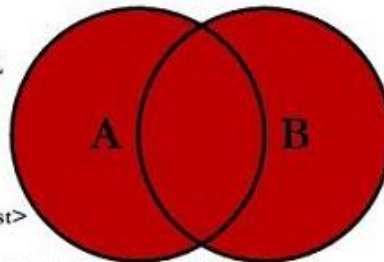
```
SELECT <select_list>  
FROM TableA A  
INNER JOIN TableB B  
ON A.Key = B.Key
```



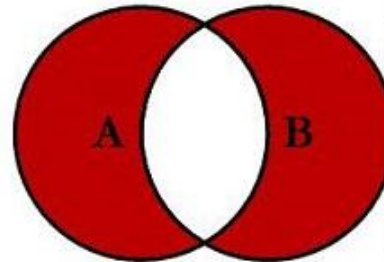
```
SELECT <select_list>  
FROM TableA A  
RIGHT JOIN TableB B  
ON A.Key = B.Key
```



```
SELECT <select_list>  
FROM TableA A  
RIGHT JOIN TableB B  
ON A.Key = B.Key  
WHERE A.Key IS NULL
```



```
SELECT <select_list>  
FROM TableA A  
FULL OUTER JOIN TableB B  
ON A.Key = B.Key
```

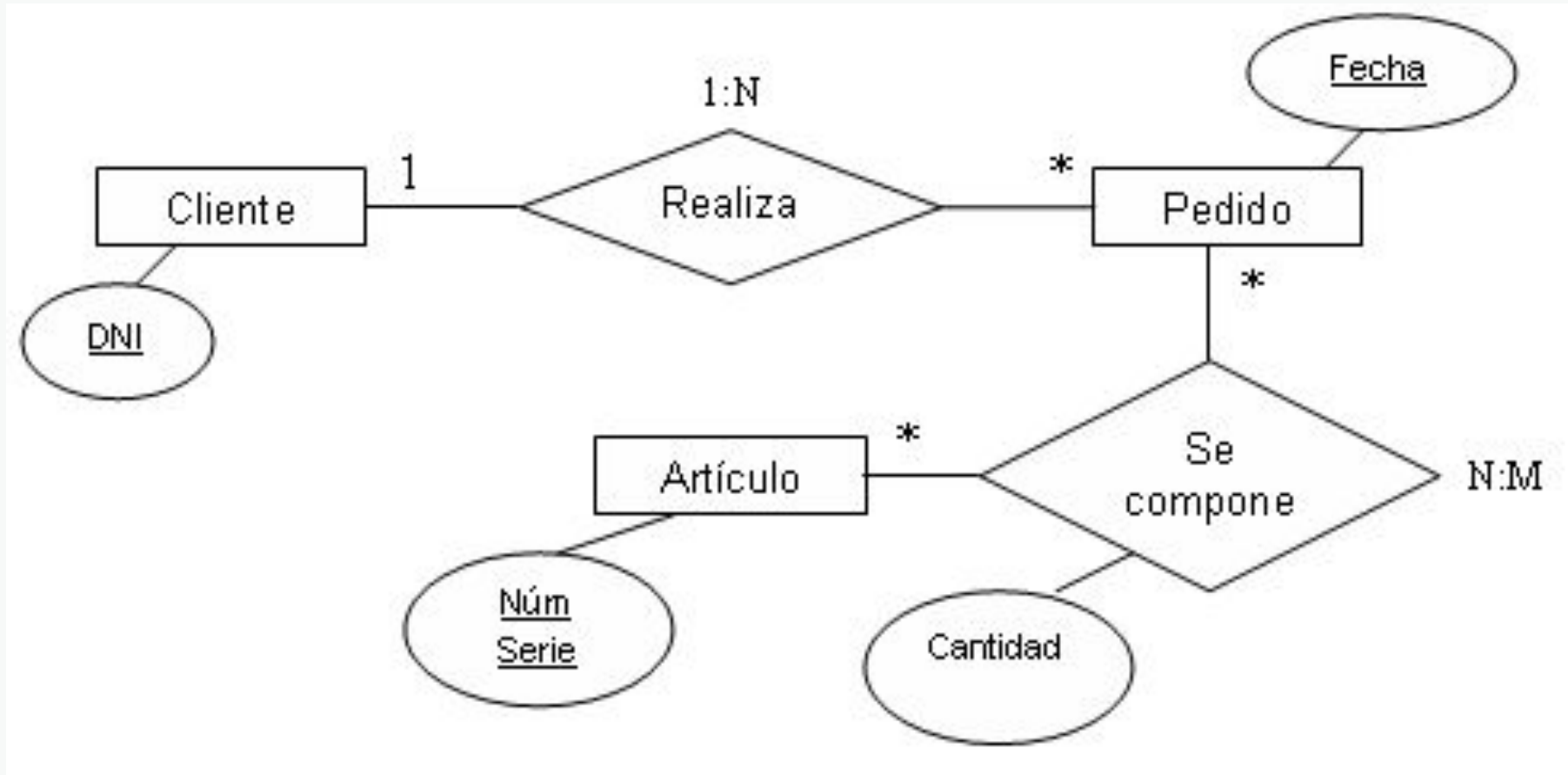


```
SELECT <select_list>  
FROM TableA A  
FULL OUTER JOIN TableB B  
ON A.Key = B.Key  
WHERE A.Key IS NULL  
OR B.Key IS NULL
```

© C.L. Moffatt, 2008



# Modelo relacional (E/R)





# Modelo relacional (E/R)

## Information Engineering Style



one to one



one to many (mandatory)



many



one or more (mandatory)



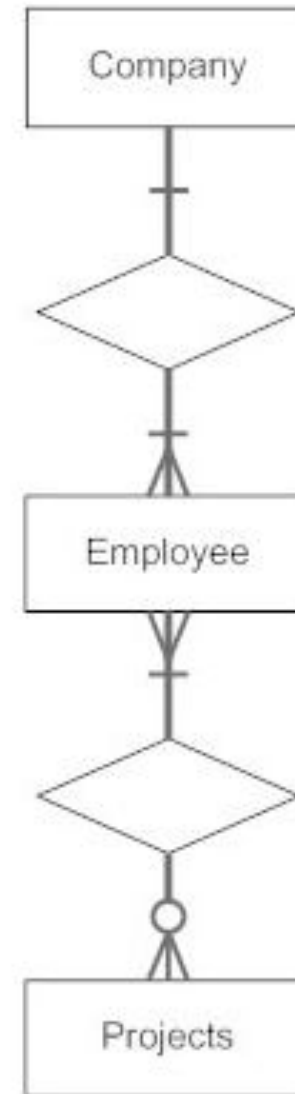
one and only one (mandatory)



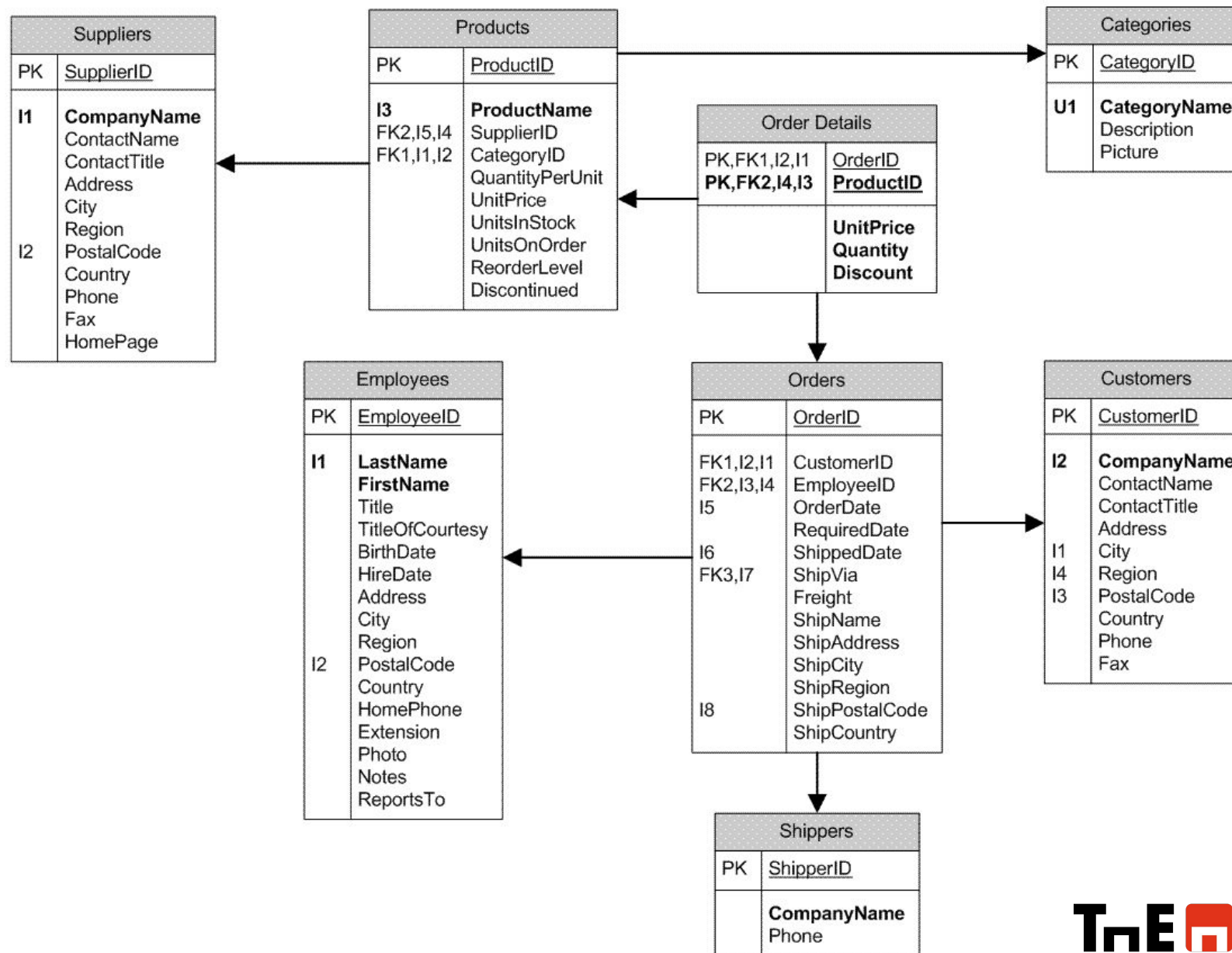
zero or one (optional)



zero or many (optional)



# Modelo lógico



# SQL con Python

```
In [1]: import pandas as pd
import sqlite3
```

```
In [2]: # connect with the chinook database
connection = sqlite3.connect("chinook.db")

# cursor object
crsr = connection.cursor()
```

```
In [21]: #Base Queries
query = '''
SELECT *
FROM tracks
'''

sql_query(query)
```

Out[21]:

	TrackId	Name	AlbumId	MediaTypeId	GenreId	Composer	Milliseconds	Bytes	UnitPrice
0	1	For Those About To Rock (We Salute You)	1	1	1	Angus Young, Malcolm Young, Brian Johnson	343719	11170334	0.99
1	2	Balls to the Wall	2	2	1	None	342562	5510424	0.99
2	3	Fast As a Shark	3	2	1	F. Baltes, S. Kaufman, U. Dirkschneider & W. Ho...	230619	3990994	0.99

# Recursos

- <https://www.w3schools.com/sql/>
- <https://sqlzoo.net>
- <https://www.genbeta.com/desarrollo/asi-arqueras-nand-juego-mesa-espanol-que-ayuda-a-aprender-lenguaje-sql>
- <https://www.smartdraw.com/entity-relationship-diagram/>