

# Construcción de software y toma de decisiones

## TC2005B

**Dr. Esteban Castillo Juarez**

ITESM, Campus Santa Fe



esteban.castillojz@tec.mx



**Tecnológico  
de Monterrey**

# Agenda

- Primeros pasos en la creación de una base de datos
- Diagrama Entidad-Relación
- Ejemplo de un diagrama Entidad-Relación
- Importancia del diagrama Entidad-Relación
- ¿Cuales son los siguientes pasos?
- Referencias

# Primeros pasos en la creación de una base de datos

**¿Como empezar a crear una base de datos?**



# Primeros pasos en la creación de una base de datos

¿Como empezar a crear una base de datos?



- Lo primero es **crear una representación visual de la información**, la cual ayude a comprender la relación entre los diferentes involucrados en términos de almacenaje los datos.
- Dicha representación debe asegurarse que todos los requisitos de negocio estén presentes en la base de datos.

# Primeros pasos en la creación de una base de datos

¿Qué debe tener una representación visual de los datos?

Definición de los  
requisitos del  
sistema

Identificación de  
actores y  
funcionalidades

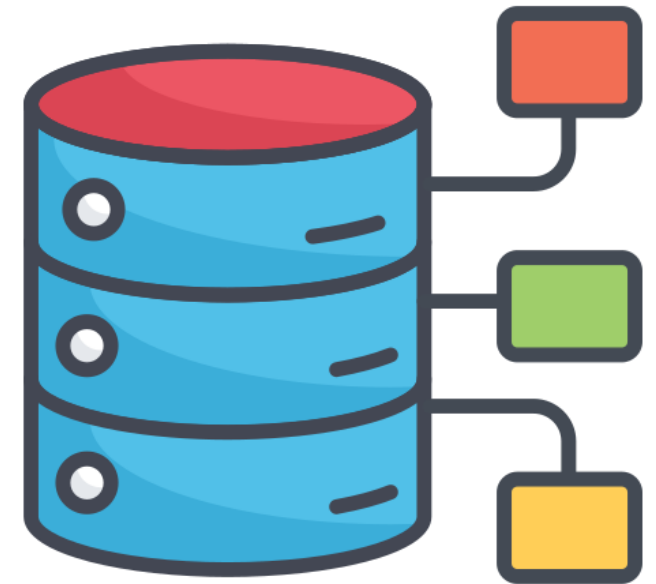


Determinación de  
participación entre  
actores

Definición y validación  
de requisitos de  
negocio

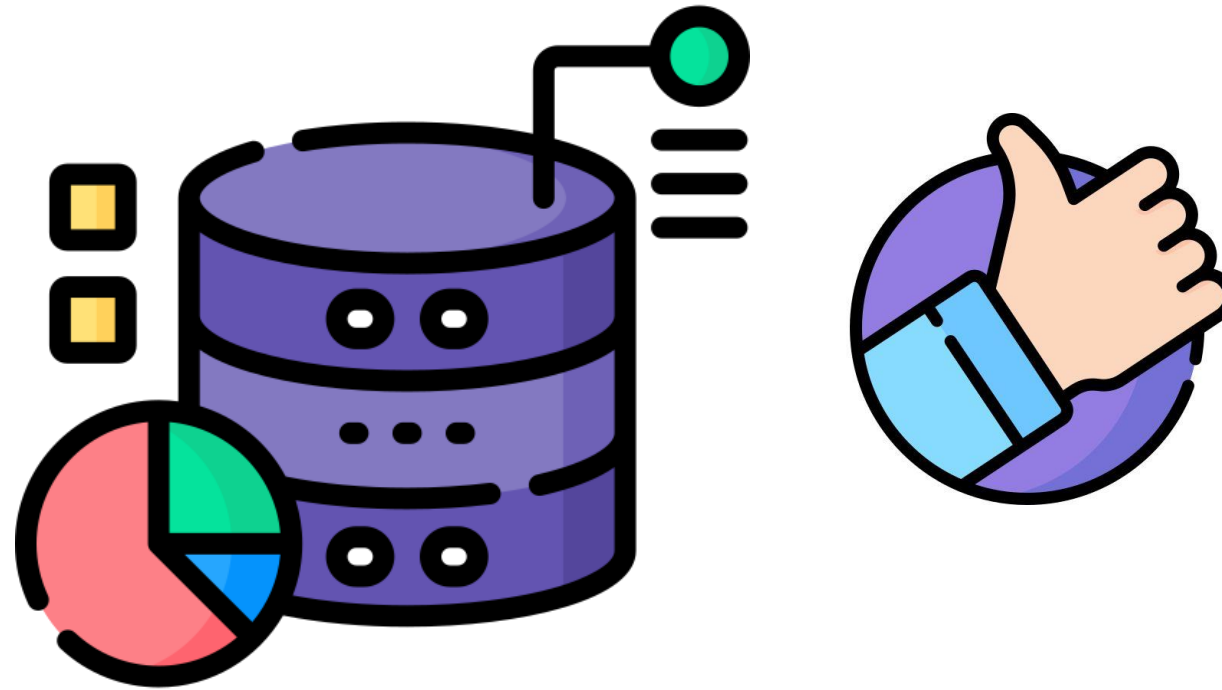
# Primeros pasos en la creación de una base de datos

- El modelado de la información en una base de datos es esencial para asegurar una estructura clara y eficiente.
- Al definir la estructura de los datos, el modelado contribuye a prevenir redundancias y inconsistencias, promoviendo la coherencia y la integridad de la información almacenada.
- El modelado de la información contribuye a prevenir redundancias y inconsistencias, promoviendo la coherencia y la integridad de los datos.



# Primeros pasos en la creación de una base de datos

Resumiendo, se necesita un diagrama ER de UML



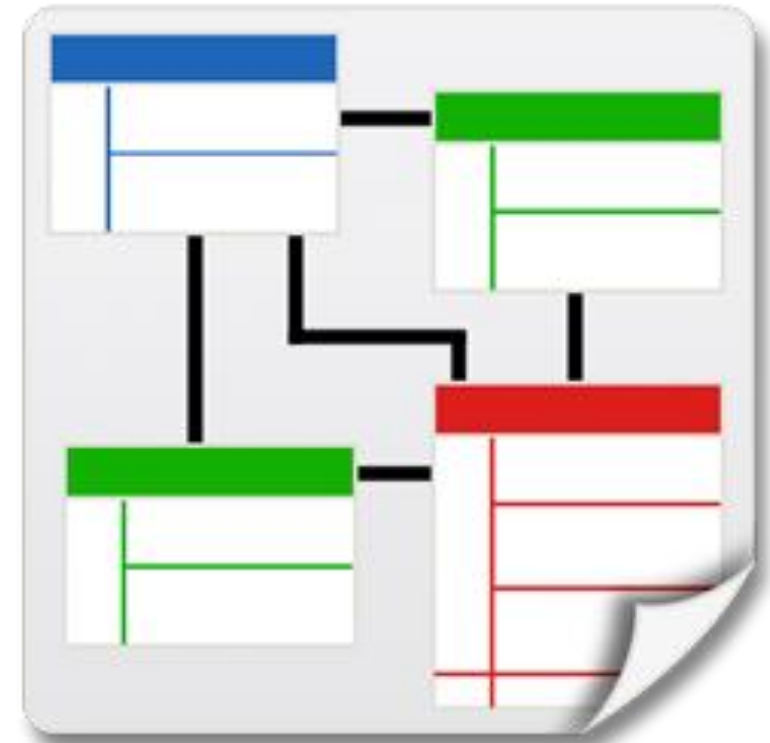
# Diagrama Entidad-Relación

- En un nivel básico, las bases de datos almacenan información sobre distintos objetos o entidades y las asociaciones o relaciones entre estas entidades.
- Por ejemplo, la base de datos de una universidad podría almacenar información sobre estudiantes, cursos e inscripciones. Un estudiante y un curso son entidades, mientras que la inscripción es una relación entre un estudiante y un curso.
- Es común confundirse entre entidades y relaciones, y se puede terminar diseñando relaciones como entidades y viceversa. **La mejor manera de mejorar el diseño es a través del uso de diagramas autocontenidos y mas en especifico a través del uso de un diagrama de entidad relación.**



# Diagrama Entidad-Relación

Dicho de otra manera: un enfoque popular para el diseño conceptual de bases de datos es utilizar el modelo de entidad-relación (ER), que ayuda a transformar los requisitos transaccionales de un sistema en una descripción formal de las entidades y relaciones en una base de datos.



# Diagrama Entidad-Relación

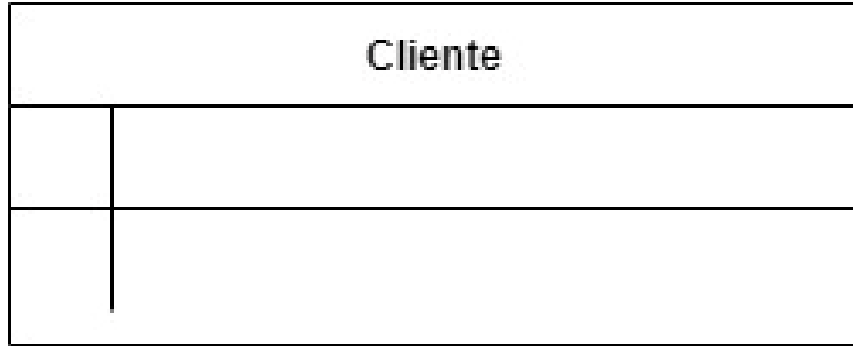
## Representando entidades

- Para ayudar a visualizar el diseño, el enfoque de modelado ER implica dibujar un diagrama.
- En el diagrama ER, representamos una entidad con un rectángulo que contiene el nombre de dicho elemento.
- En un ejemplo de base de datos de ventas, nuestro diagrama ER mostraría los conjuntos de entidades de productos y clientes.



# Diagrama Entidad-Relación

## Representando entidades

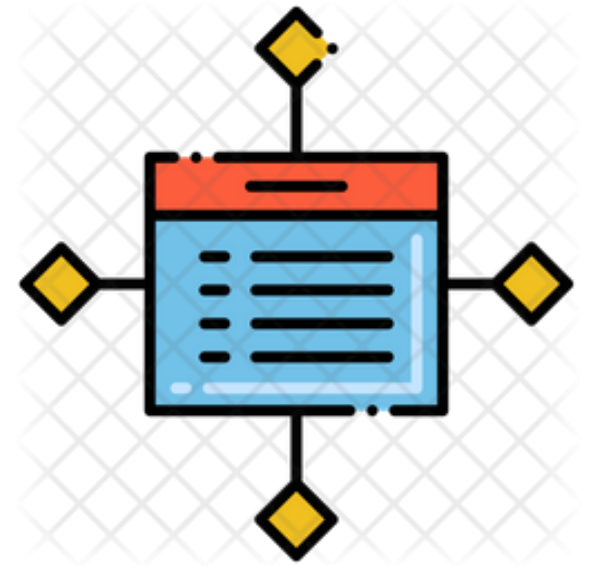


Una entidad está representada por un rectángulo con un nombre representativo.

# Diagrama Entidad-Relación

## Representando atributos

- Por lo general, usamos la base de datos para almacenar características o atributos específicos de las entidades.
- Podríamos registrar el nombre, la dirección de correo electrónico, la dirección postal y el número de teléfono de cada cliente en una base de datos de ventas.
- Los atributos ayudan a distinguir una entidad de otras entidades del mismo tipo.



# Diagrama Entidad-Relación

## Representando atributos

- Los atributos son las características o propiedades que describen a las entidades dentro del modelo de datos.
- En el diagrama ER, los atributos se representan como una lista ordenada dentro de la entidad.
- Los atributos que comprenden la llave primaria (primary key) se muestran con el acrónimo **PK** y sirven para diferenciar inequívocamente cada una de las filas de una tabla.



# Diagrama Entidad-Relación

## Representando atributos

Cliente	
PK	<u>Id_cliente</u>
	Nombre
	Dirección
	Telefono
	Codigo_postal

Producto	
PK	<u>Id_producto</u>
	Nombre
	Precio
	Descripción
	Cantidad_productos

Las entidades son objetos del mundo real o conceptos abstractos que tienen datos almacenados.

# Diagrama Entidad-Relación

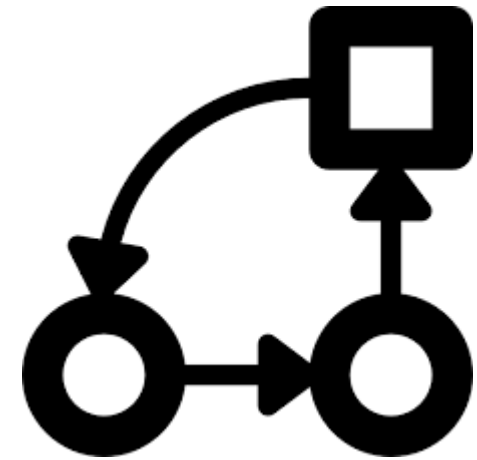
## Representando relaciones

- Las relaciones representan las asociaciones y conexiones entre diferentes entidades. Estas relaciones describen cómo las entidades interactúan y se relacionan entre sí en el modelo de datos.
- Las entidades pueden participar en relaciones con otras entidades. Por ejemplo, un cliente puede comprar un producto, un estudiante puede tomar un curso, un empleado puede tener una dirección, etc.
- las relaciones son esenciales para modelar la interacción y la conexión entre entidades. Estas conexiones representan cómo las instancias de entidades se relacionan entre sí en el contexto de un sistema o base de datos.

# Diagrama Entidad-Relación

## Representando relaciones

- La cardinalidad de una relación especifica cuántas instancias de una entidad pueden estar asociadas con cuántas instancias de la otra entidad, y si la presencia de una entidad en la relación es opcional u obligatoria.
- Las relaciones se representan gráficamente en el diagrama mediante líneas que conectan las entidades, y pueden incluir notaciones para indicar detalles como la cardinalidad.

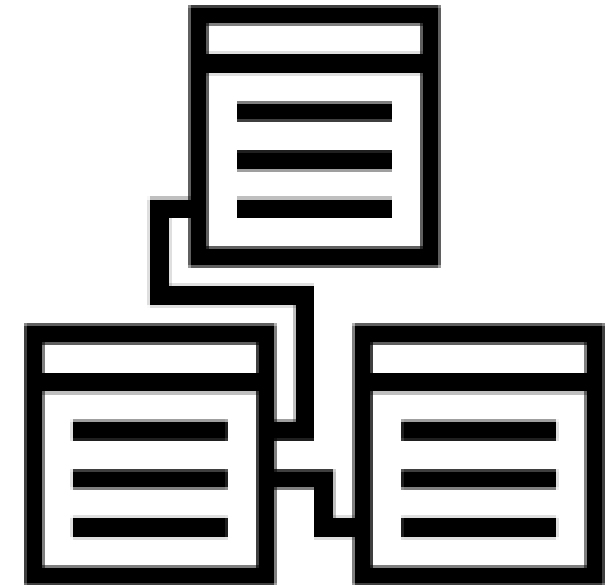




# Diagrama Entidad-Relación

## Representando relaciones

- Pueden aparecer diferentes números de entidades en cada lado de una relación. Por ejemplo, cada cliente puede comprar cualquier cantidad de productos y cada producto puede ser comprado por cualquier cantidad de clientes. Esto se conoce como una relación con cardinalidad de **muchos a muchos**.
- También podemos tener relaciones con una cardinalidad **de uno a muchos**. Por ejemplo, una persona puede tener varias tarjetas de crédito, pero cada tarjeta de crédito pertenece a una sola persona.



# Diagrama Entidad-Relación

## Representando relaciones

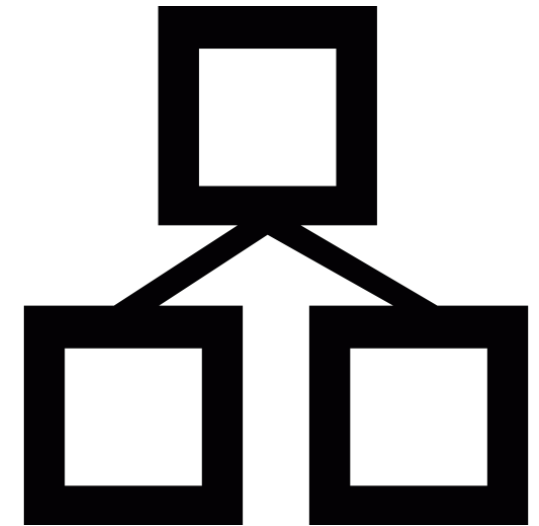
- Mirándolo de otra manera, una relación con una cardinalidad de **uno a muchos** se convierte en una relación de **muchos a uno**; por ejemplo, muchas tarjetas de crédito pertenecen a una sola persona.
- Finalmente, el número de serie del motor de un automóvil es un ejemplo de una relación con una cardinalidad de **uno a uno**; cada motor tiene un solo número de serie y cada número de serie pertenece a un solo motor.
- Usamos los términos abreviados 1:1, 1:M y M:M para relaciones con una cardinalidad de uno a uno, uno a muchos y muchos a muchos.



# Diagrama Entidad-Relación

## Representando relaciones

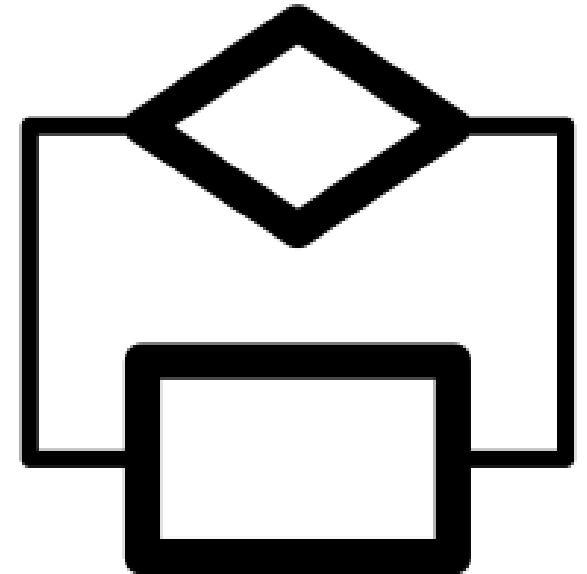
- Es importante pensar cuidadosamente en la cardinalidad de las relaciones. Hay muchas relaciones que al principio pueden parecer uno a uno, pero resultan ser más complejas.
- Por ejemplo, las personas a veces cambian sus nombres; en algunas aplicaciones, como las bases de datos policiales, esto es de particular interés, por lo que puede ser necesario modelar una relación de muchos a muchos entre una entidad de persona y una entidad de nombre.



# Diagrama Entidad-Relación

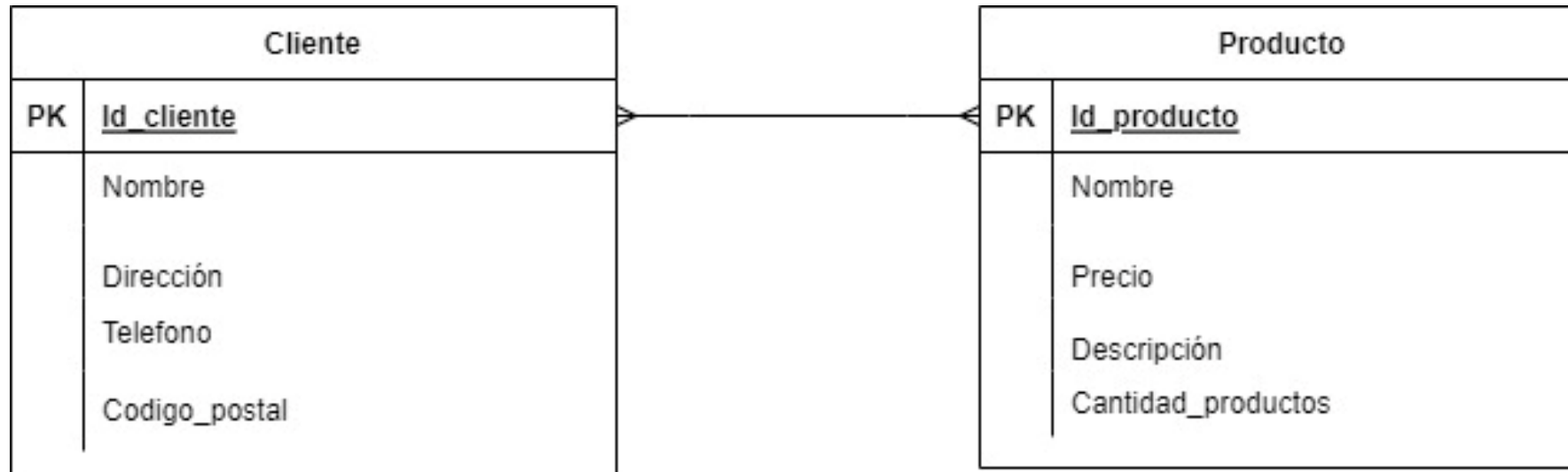
## Representando relaciones

- Las relaciones se representan gráficamente mediante líneas que conectan las entidades participantes.
- La cardinalidad de una relación se indica mediante notaciones en las líneas que conectan las entidades participantes en la relación.
- En la siguiente diapositiva se muestra la relación entre las entidades cliente y producto, junto con los atributos relevantes.



# Diagrama Entidad-Relación

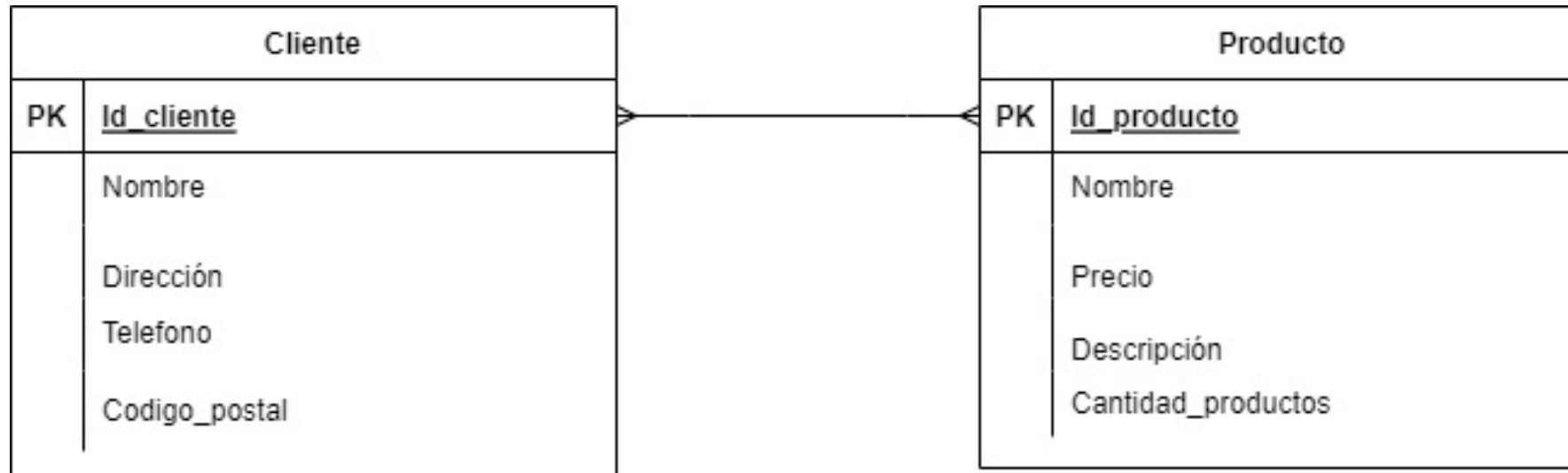
## Representando relaciones



La representación del diagrama ER de las entidades de cliente y producto, y la relación de venta entre ellos.

# Diagrama Entidad-Relación

## Representando relaciones



Varios clientes compran varios productos e inversamente, varios productos son comprados por varios clientes.

# Diagrama Entidad-Relación

## Representando relaciones



Cardinalidad 1:1



Cardinalidad 1:M



Cardinalidad M:M

La cardinalidad proporciona información sobre cuántas instancias de una entidad pueden estar relacionadas con cuántas instancias de otra entidad en el contexto de la relación.

Relaciones con cardinalidades básicas.

# Diagrama Entidad-Relación

## Representando entidades y relaciones

Cliente	
PK	<u>Id_cliente</u>
	Nombre
	Dirección
	Telefono
	Codigo_postal

Tabla 1

Venta	
PK	<u>Id_producto</u>
PK	<u>Id_cliente</u>
	Fecha
	Cantidad_productos
	Descripción

Tabla 3  
surge a través del tipo  
de cardinalidad

Producto	
PK	<u>Id_producto</u>
	Nombre
	Precio
	Descripción
	Cantidad_productos

Tabla 2



# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se tiene la siguiente situación problema:

- Se desea modelar una base de datos que guarde la información relevante a una institución educativa TRADICIONAL.
- Dicho repositorio debe contar la información de estudiantes, cursos asociados y profesores que imparten clase.
- Se deja abierta la posibilidad de agregar mas información dependiendo de la lógica del negocio y la situación a modelar.

# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual a una base de datos.

Profesor	
PK	<u>ID_profesor</u>
	Nombre
	Apellido
	Departamento
	Salario

Diagrama  
conceptual



Llave primaria  
(primary key)

ID_profesor	Nombre	Apellido	Departamento	Salario

...

Es una tabla donde cada fila corresponde a la información de un profesor específico.

# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.

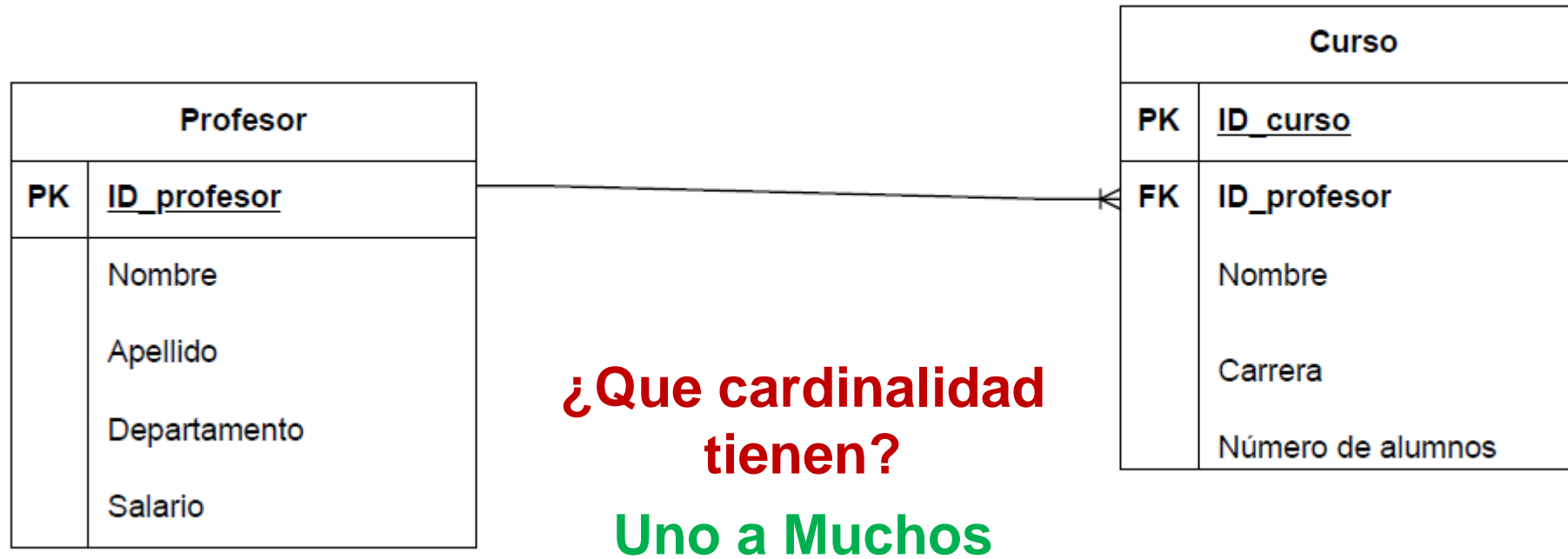
Profesor	
PK	<u>ID_profesor</u>
	Nombre
	Apellido
	Departamento
	Salario

Curso	
PK	<u>ID_curso</u>
FK	ID_profesor
	Nombre
	Carrera
	Número de alumnos

¿Que cardinalidad tienen?

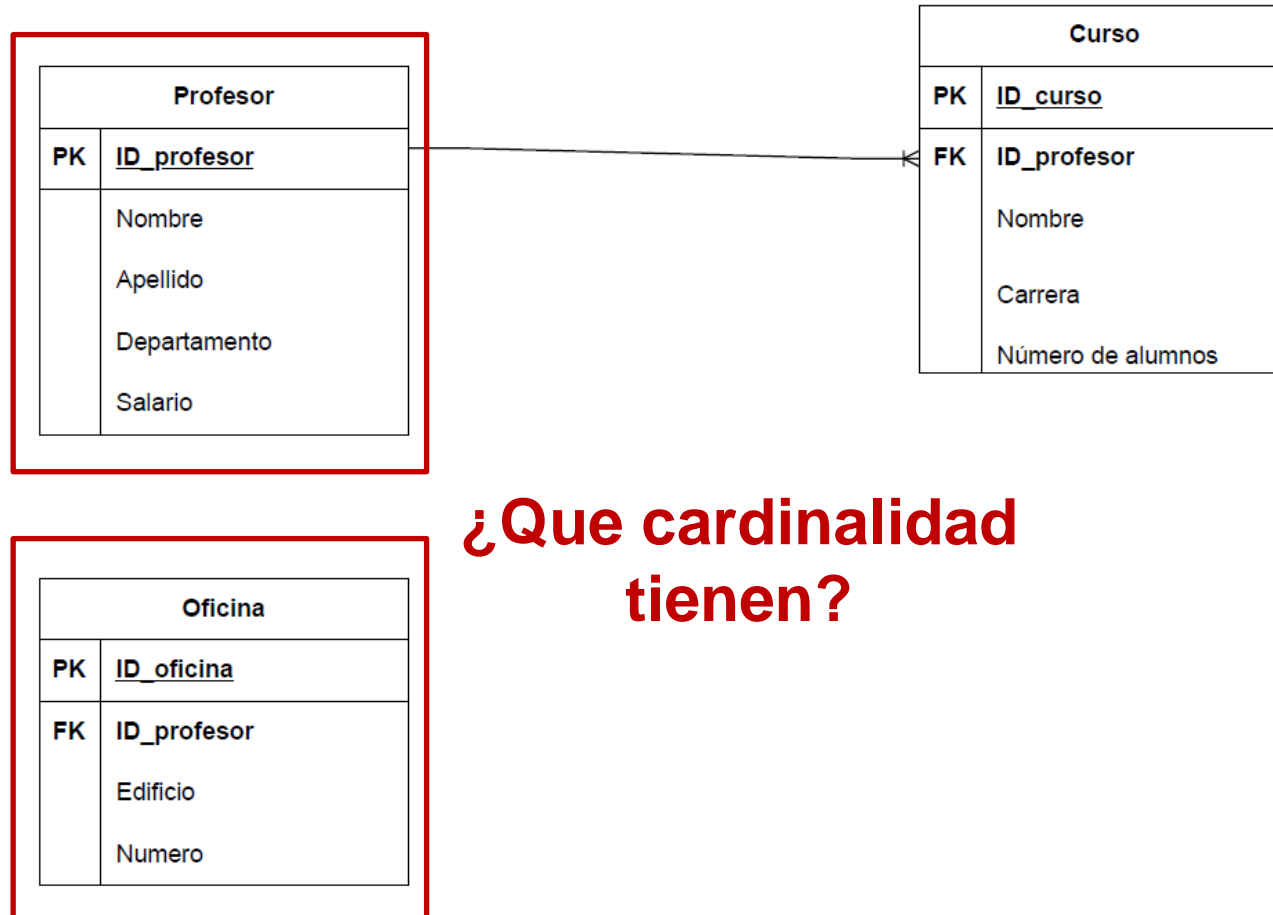
# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.



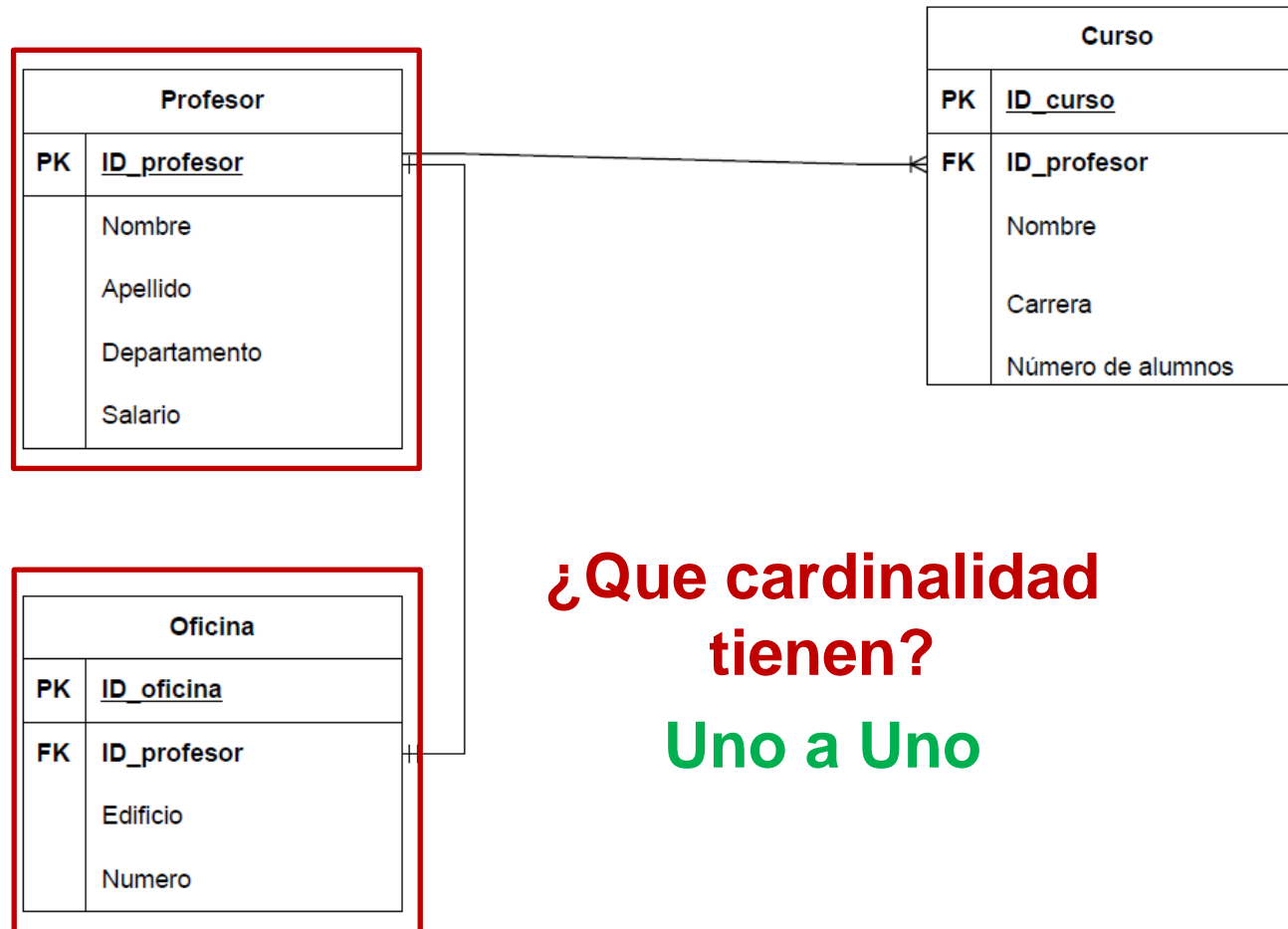
# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.



# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.

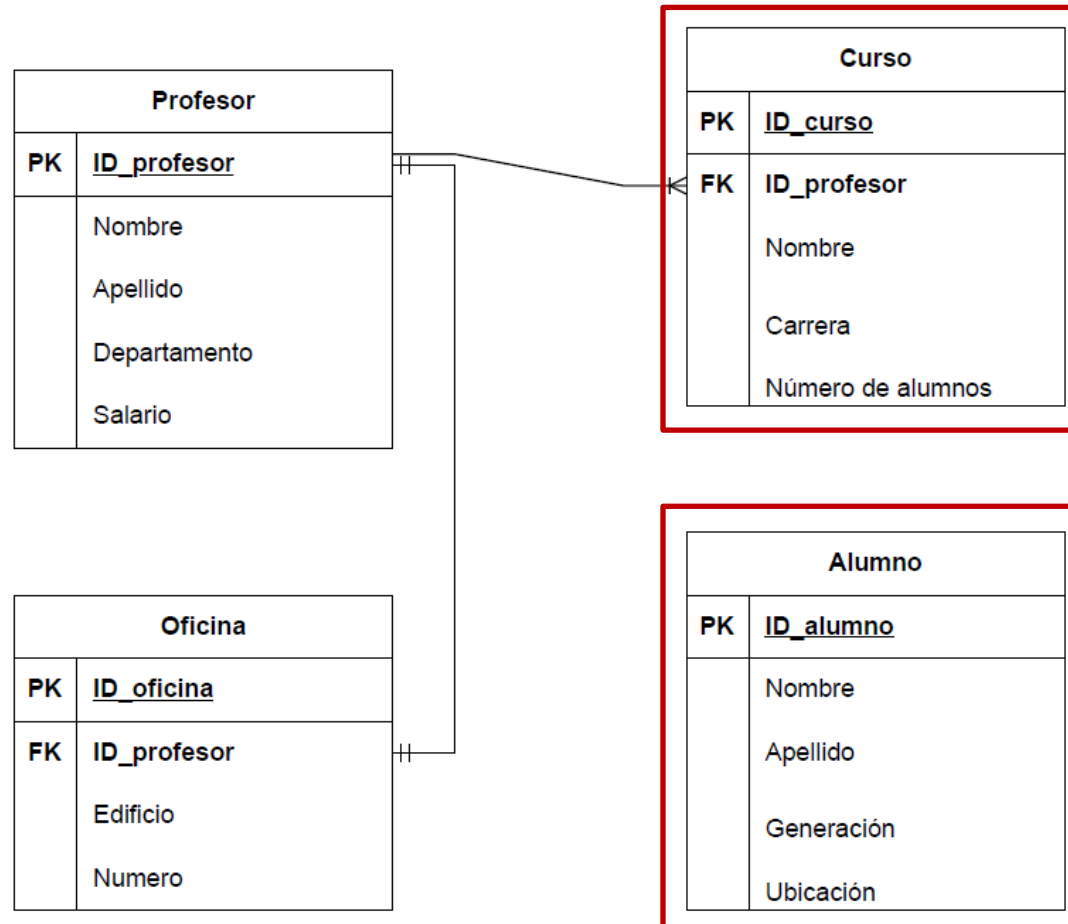


¿Que cardinalidad tienen?

Uno a Uno

# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

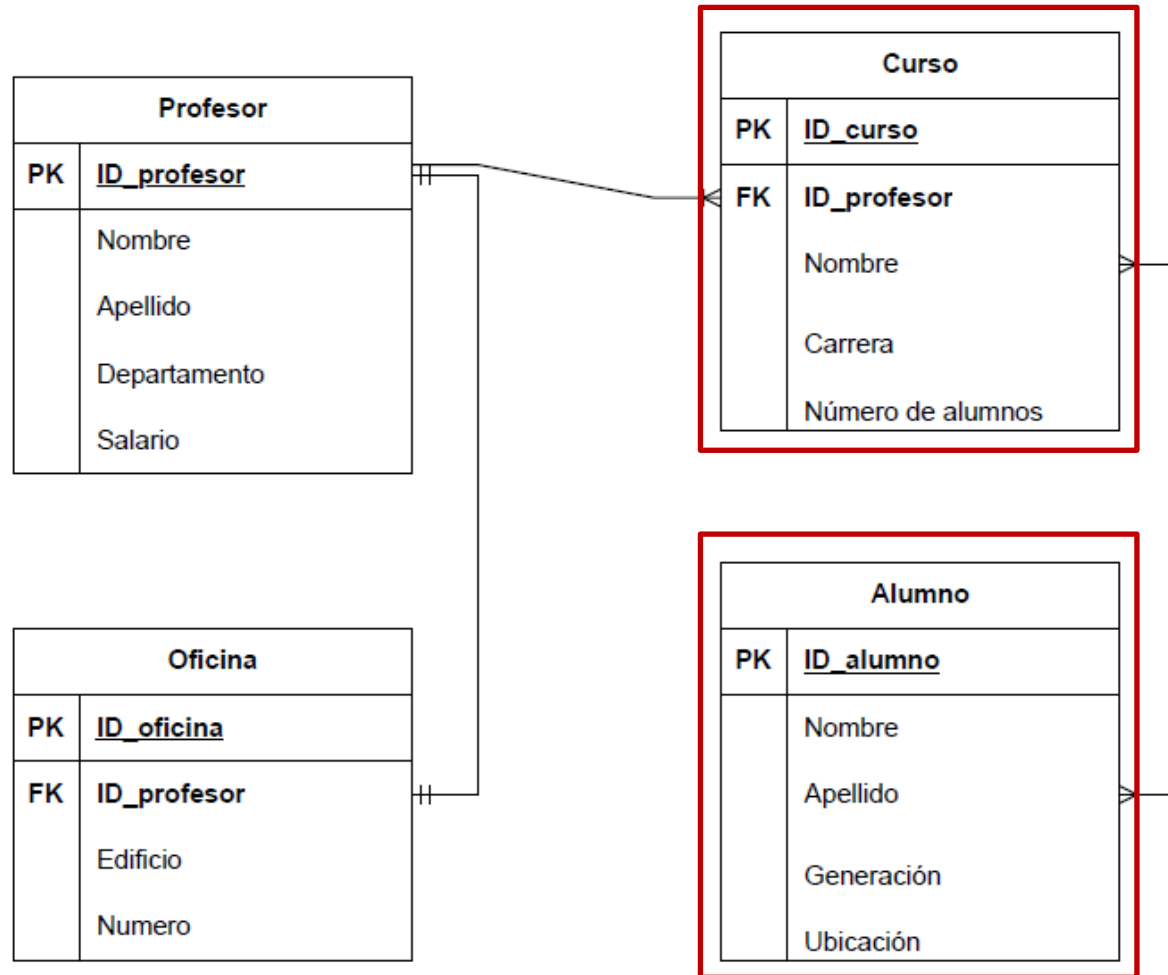
Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.



¿Que cardinalidad tienen?

# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.



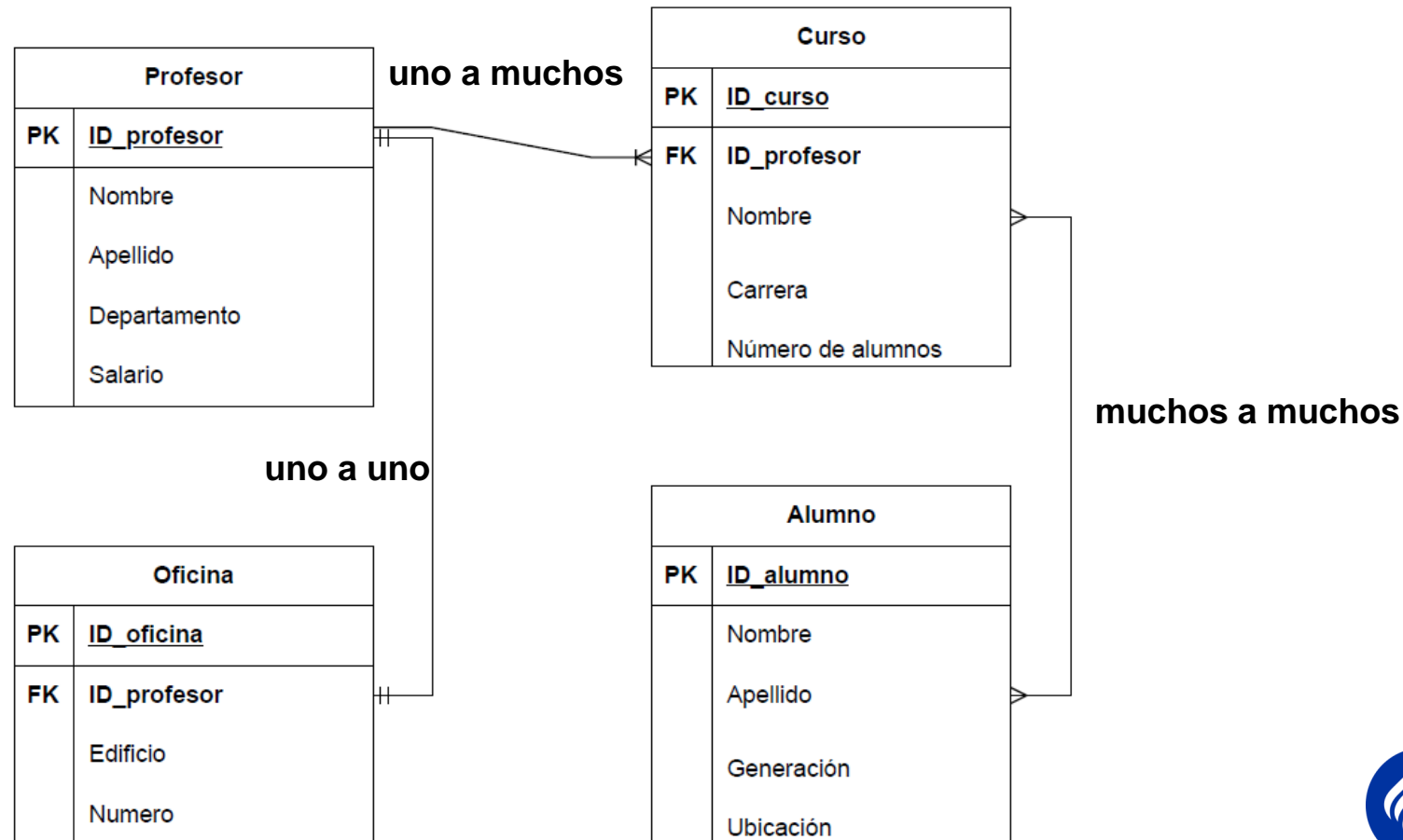
¿Que cardinalidad tienen?

Muchos a Muchos



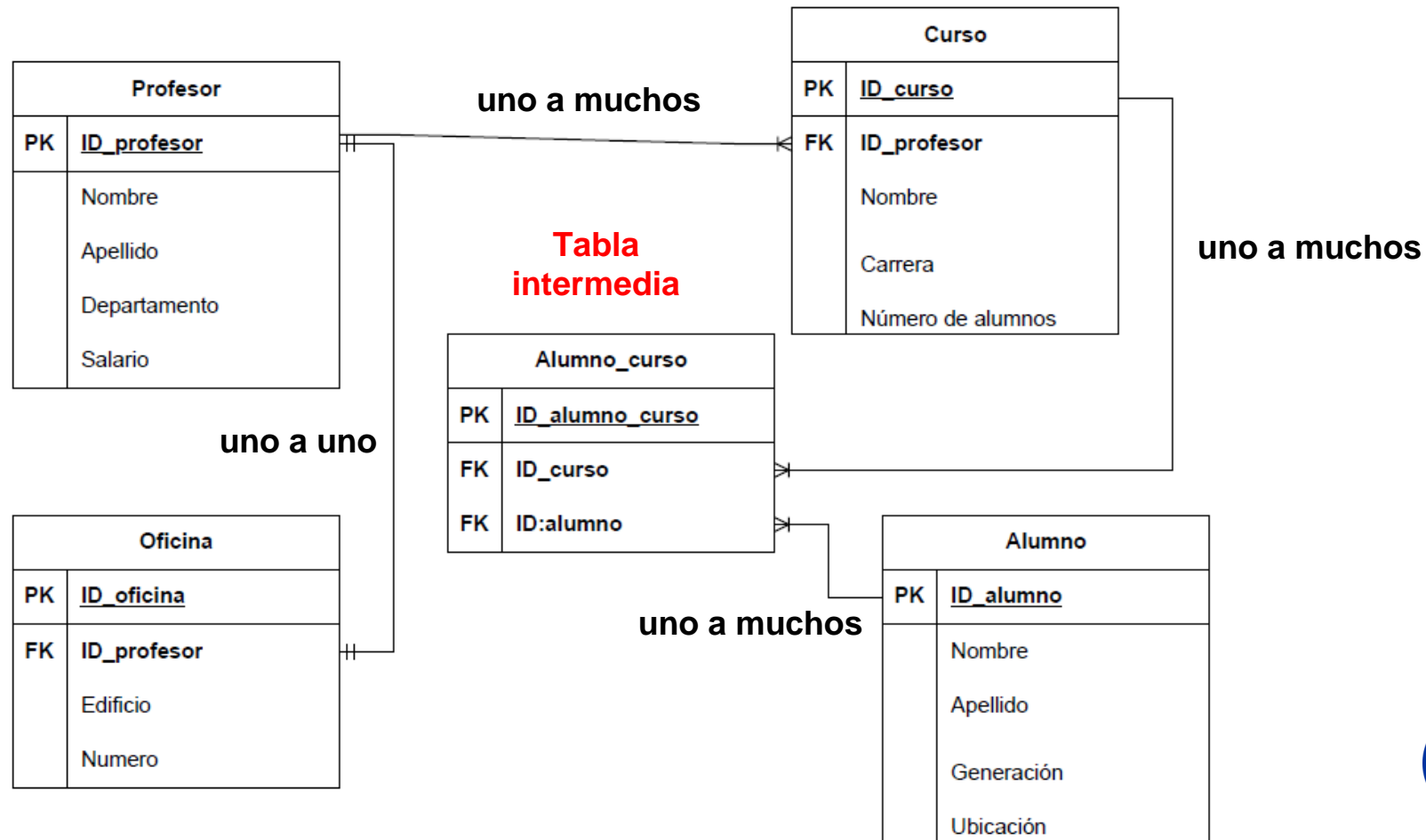
# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.



# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se transforma el diagrama entidad-relación (ER) de acuerdo a las cardinales propuestas y reglas de integridad.



# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se tiene otra situación problema:

- Se desea modelar una base de datos que guarde la información de un callcenter.
- Dicho repositorio debe contar la información del cliente, las llamadas y principalmente las quejas.
- Se deja abierta la posibilidad de agregar mas información dependiendo de la lógica del negocio y la situación a modelar.

# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.

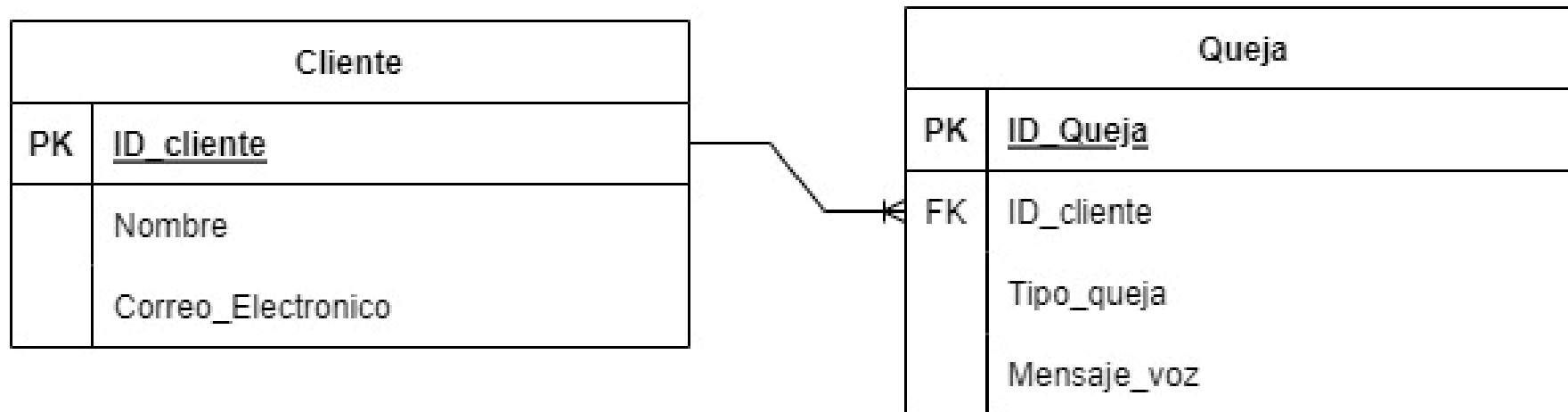
Cliente	
PK	<u>ID_cliente</u>
	Nombre
	Correo_Electronico

Queja	
PK	<u>ID_Queja</u>
FK	ID_cliente
	Tipo_queja
	Mensaje_voz

**¿Que cardinalidad tienen?**

# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.

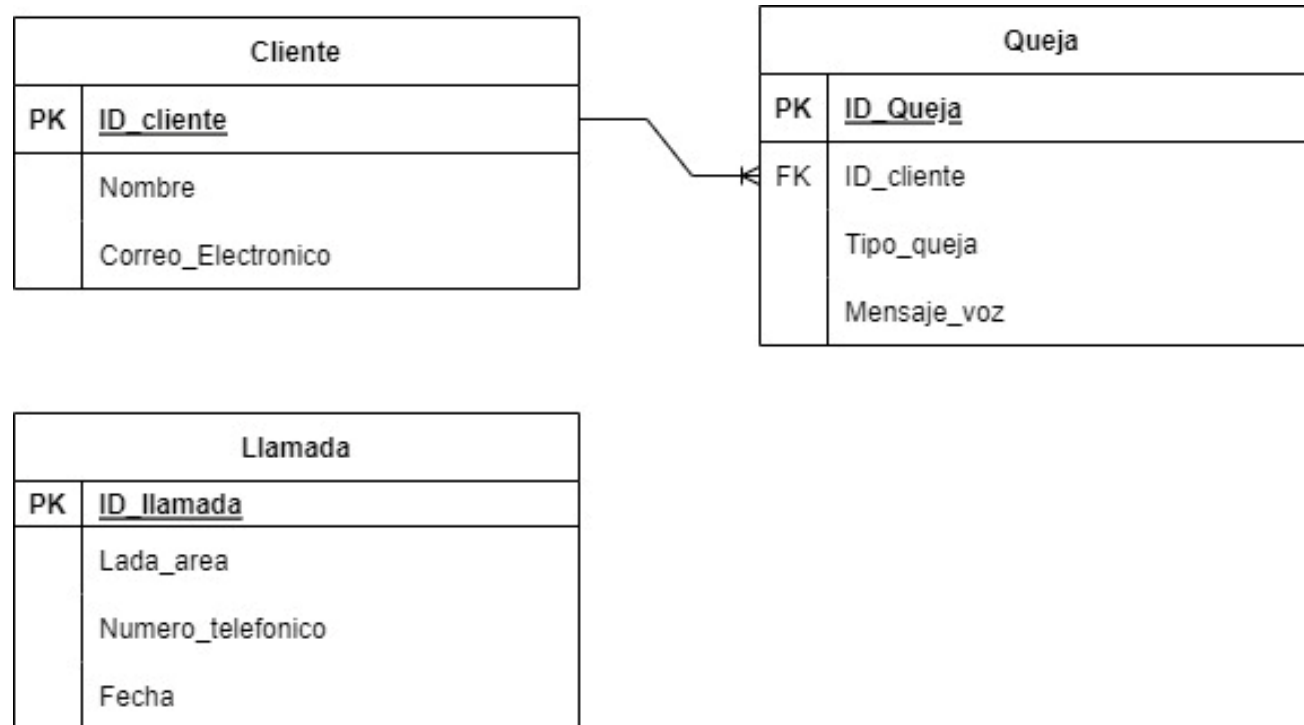


**¿Que cardinalidad  
tienen?**

**Uno a Muchos**

# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

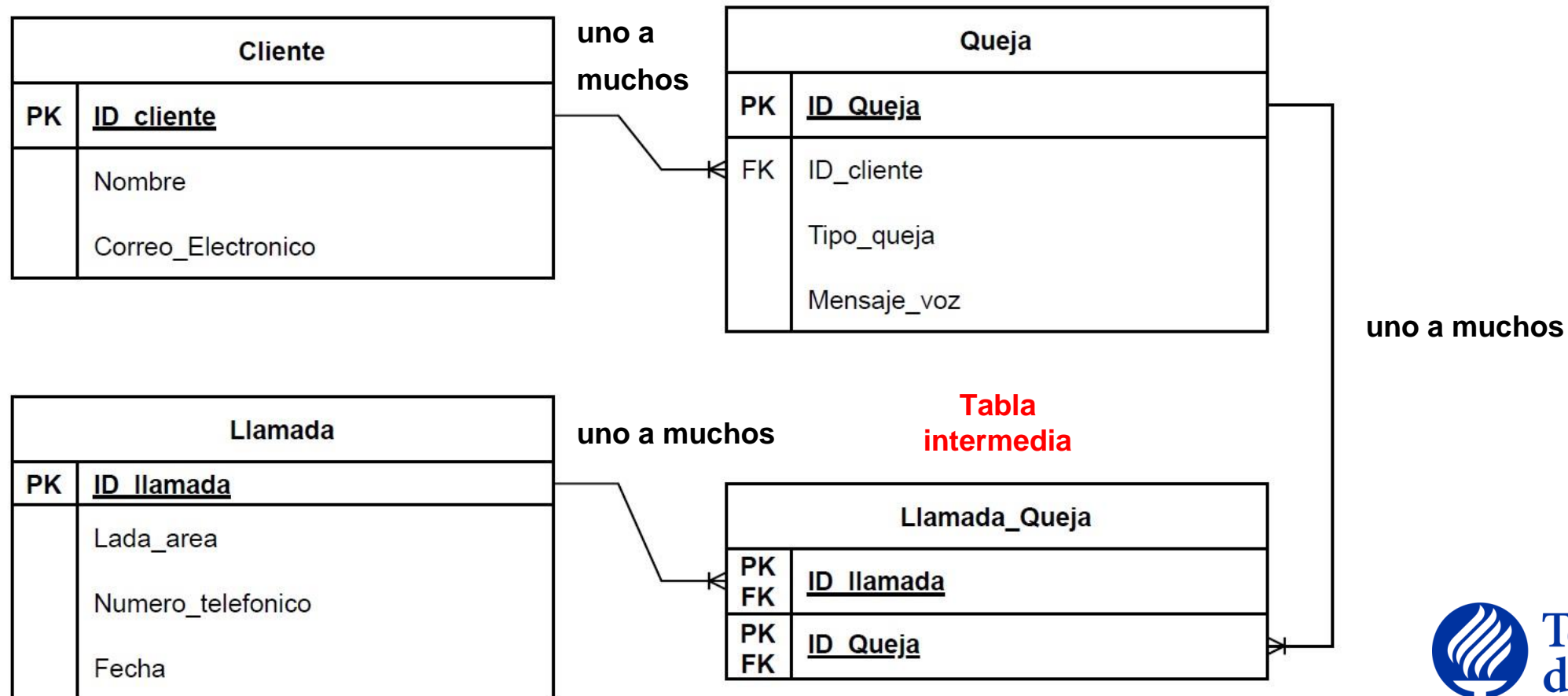
Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.



¿Que cardinalidad tienen?

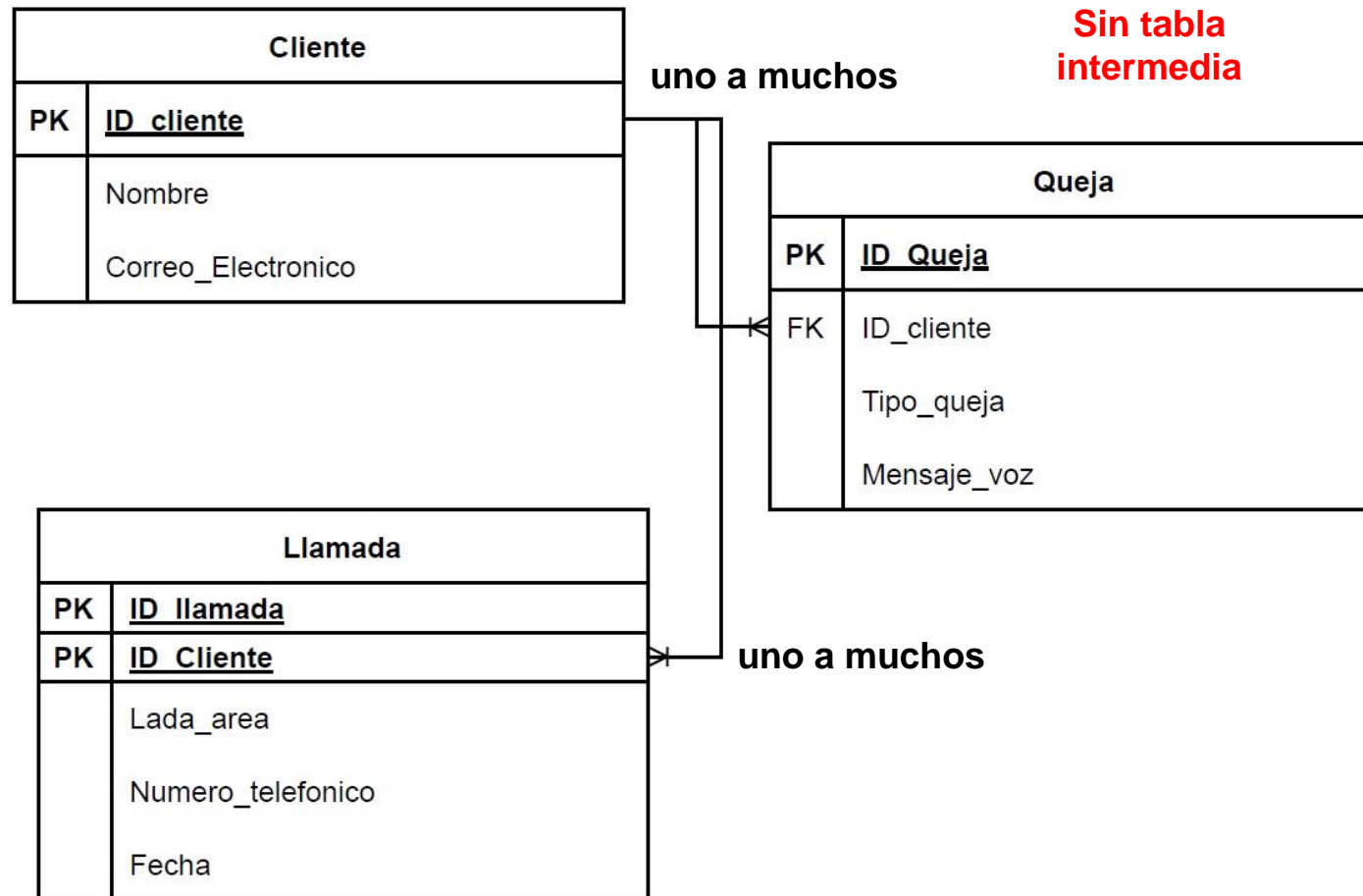
# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.



# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.



Otra posible opción



# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Una tercera situación problema:

- Se desea modelar una base de datos que guarde la información de un juego de cartas (como en el reto).
- Dicho repositorio debe contar la información de los jugadores, cartas, efectos, entre otros elementos.
- Nuevamente se deja abierta la posibilidad de agregar mas información dependiendo de la lógica del negocio y la situación a modelar.

# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.

Card	
PK	<u>Card_id</u>
	Creation_date
	Last_modified
	Name
	Description
	Type
	Hit_points
	Energy_cost
	Rarity

Deck	
PK	<u>Deck_id</u>
	Creation_date
	Last_modified
	Name
	Description
	Size

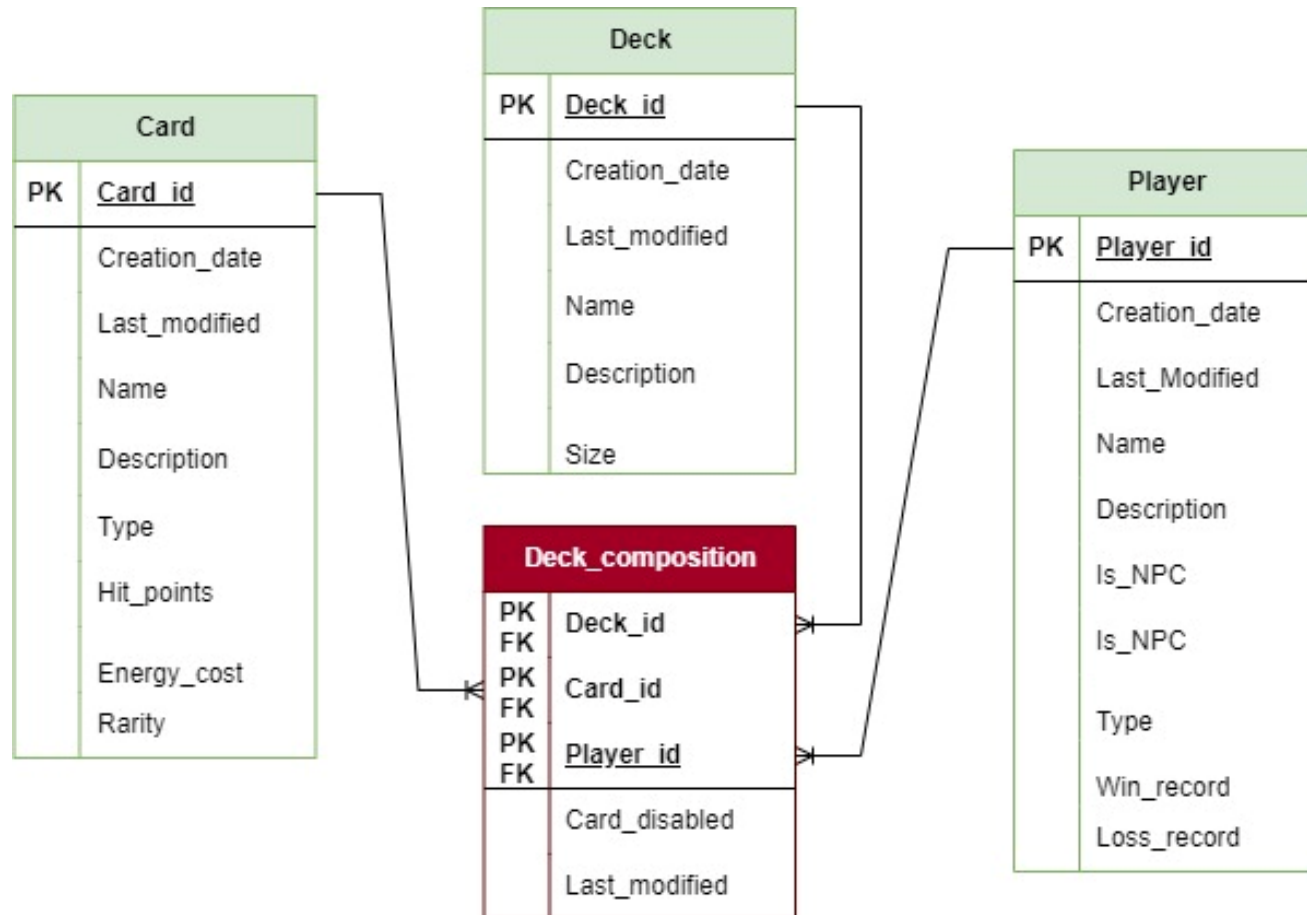
**¿Que cardinalidad tienen?**

**Usamos color para mostrar que son tablas no-intermedias**

Player	
PK	<u>Player_id</u>
	Creation_date
	Last_Modified
	Name
	Description
	Is_NPC
	Is_NPC
	Type
	Win_record
	Loss_record

# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.



Usamos color para mostrar que son tablas no-intermedias

**¿Que cardinalidad tienen?**  
**Mucho a muchos con una tabla intermedia que transforma las relaciones a uno a muchos.**

# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.

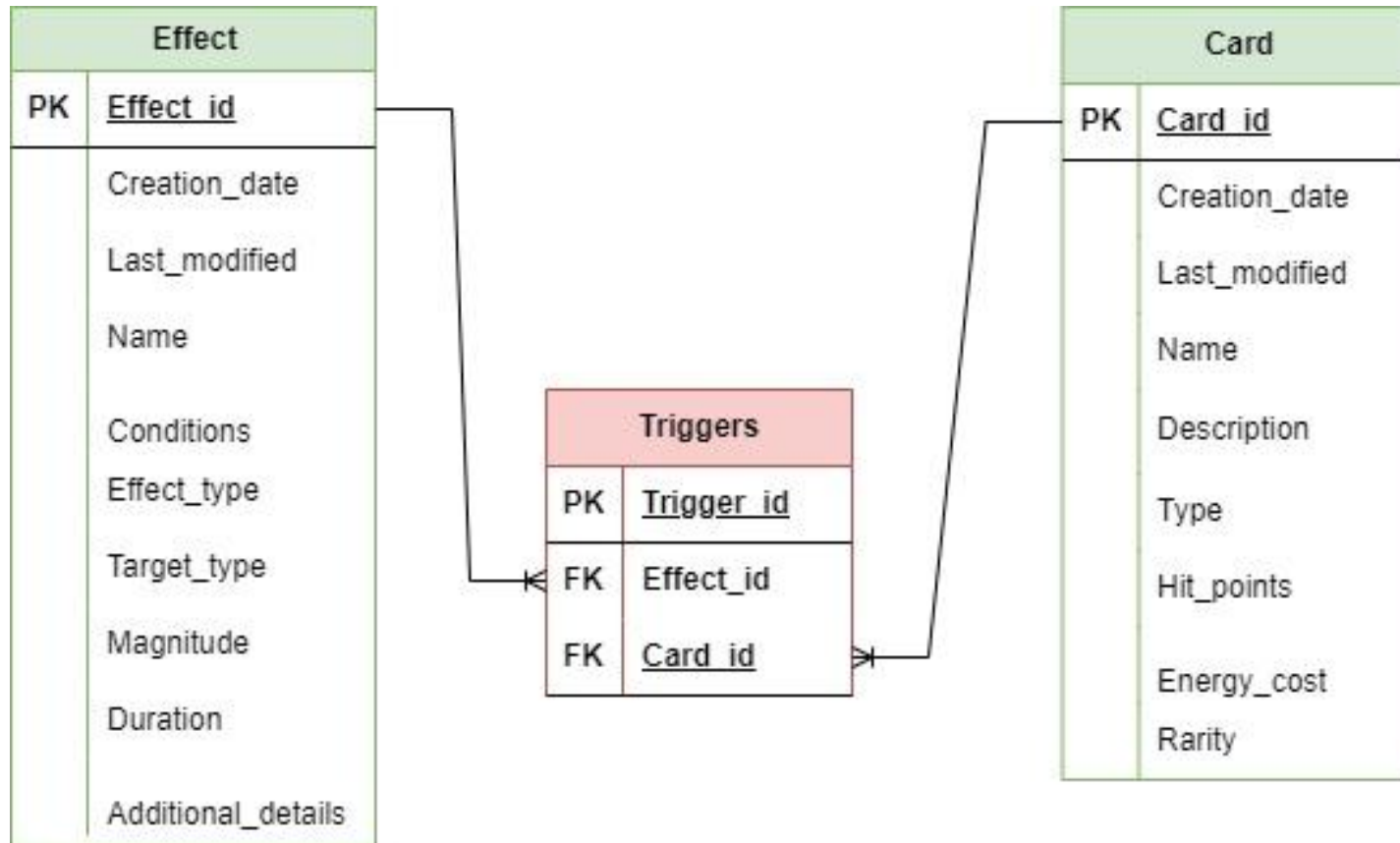
Card	
PK	<u>Card_id</u>
	Creation_date
	Last_modified
	Name
	Description
	Type
	Hit_points
	Energy_cost
	Rarity

¿Que cardinalidad  
tienen?

Effect	
PK	<u>Effect_id</u>
	Creation_date
	Last_modified
	Name
	Conditions
	Effect_type
	Target_type
	Magnitude
	Duration
	Additional_details

# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.



**¿Que cardinalidad tienen?**  
**Mucho a muchos con una**  
**tabla intermedia que**  
**transforma las relaciones a**  
**uno a muchos.**

# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

Turn	
PK	<u>Turn_id</u>
FK	Game_id
FK	<u>Player_id</u>
	Date_Time
	Duration
	Turn_status

Played	
PK	<u>Played_id</u>
FK	Turn_id
FK	<u>Card_id</u>
	Date_Time
	Hit_Points_damage

Player	
PK	<u>Player_id</u>
	Creation_date
	Last_Modified
	Name
	Description
	Is_NPC
	Type
	Win_record
	Loss_record

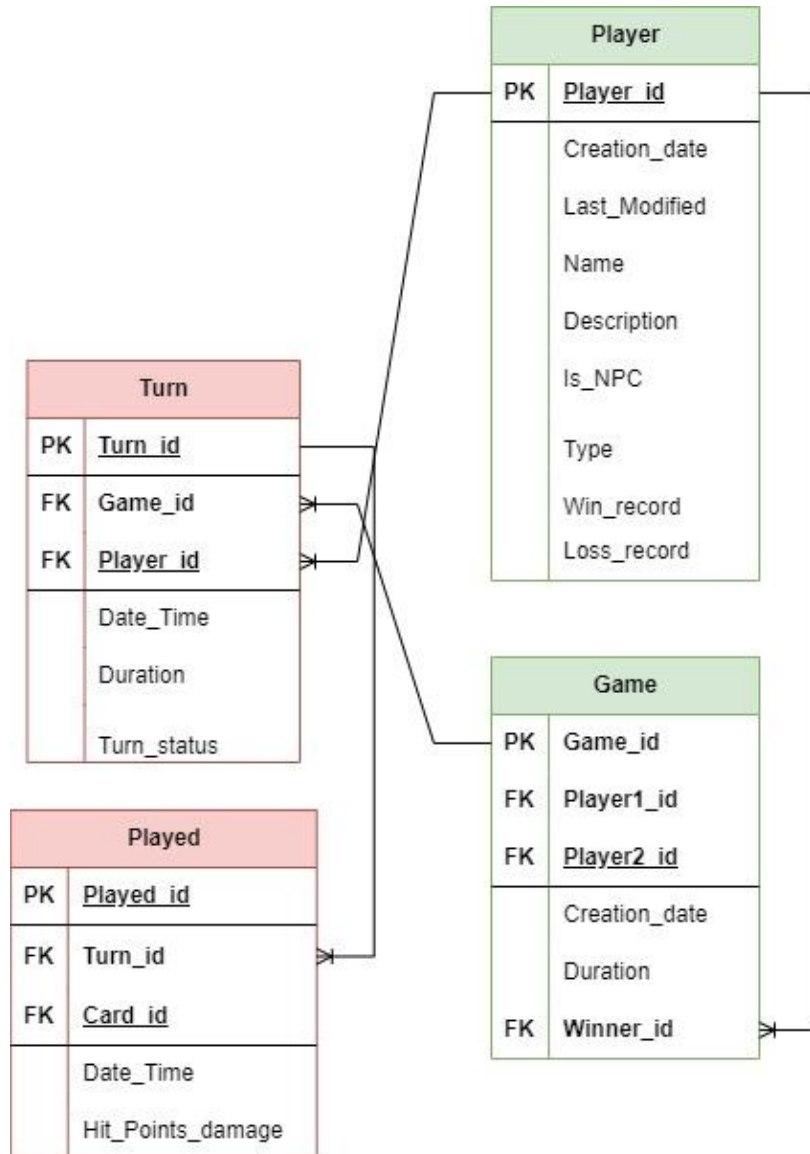
Game	
PK	Game_id
FK	Player1_id
FK	<u>Player2_id</u>
	Creation_date
	Duration
FK	Winner_id

Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.

¿Que cardinalidad tienen?

# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

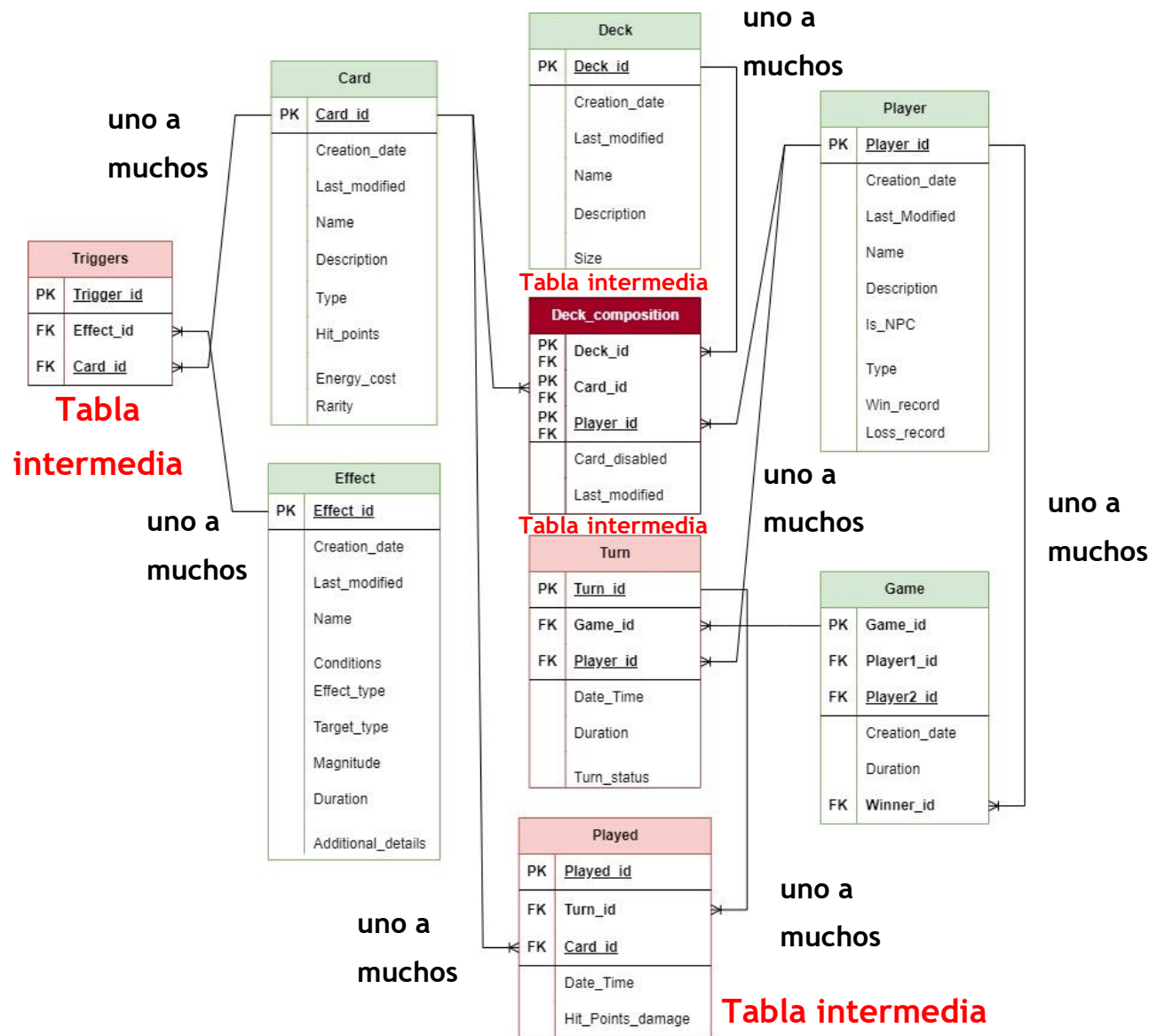
Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.



**¿Que cardinalidad tienen?**

**Mucho a muchos con una tabla intermedia que transforma las relaciones a uno a muchos.**

# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación



Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.

¿Que cardinalidad tienen?

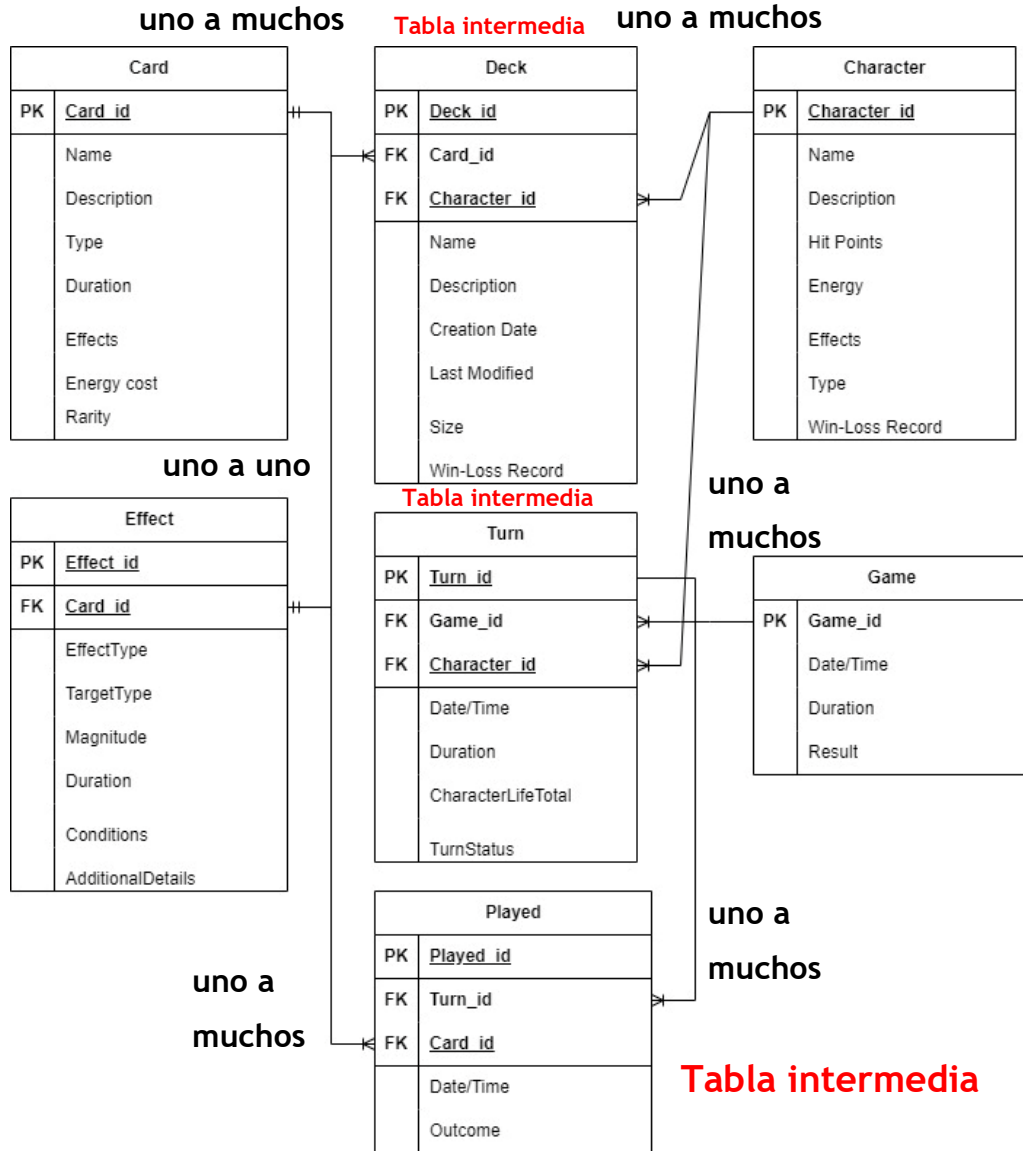
Mucho a muchos con múltiples tablas intermedias que transforma las relaciones a uno a muchos.



# Ejemplos de un diagrama Entidad-Relación

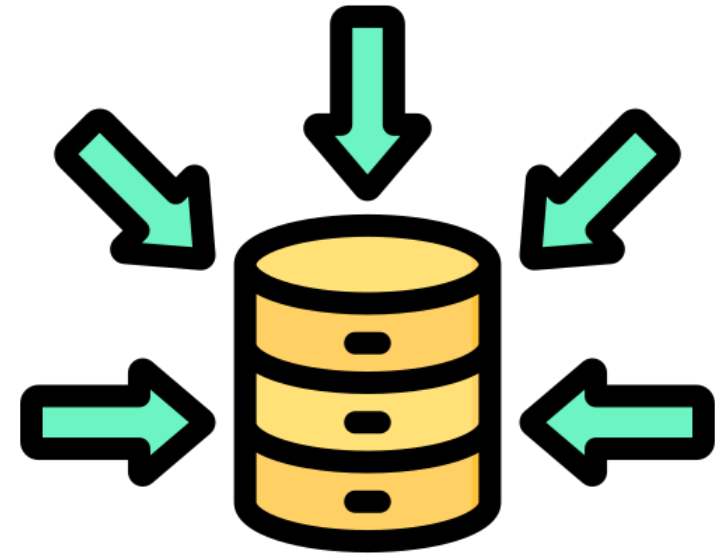
Se propone un diagrama entidad-relación (ER) para ver de manera conceptual la base de datos.

Otra posible opción



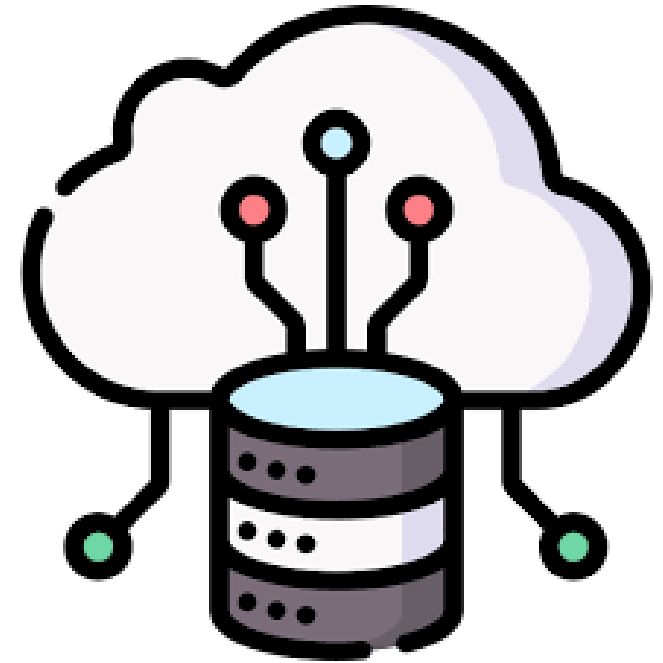
# Importancia del diagrama Entidad-Relación

- Los diagramas entidad-relación (ER) son herramientas fundamentales en el diseño de bases de datos, ya que ofrecen una representación visual y estructurada de la estructura y las relaciones de los datos.
- Estos diagramas proporcionan una comprensión clara de las entidades, sus atributos y cómo interactúan entre sí, facilitando la comunicación entre los diseñadores, desarrolladores y usuarios finales.



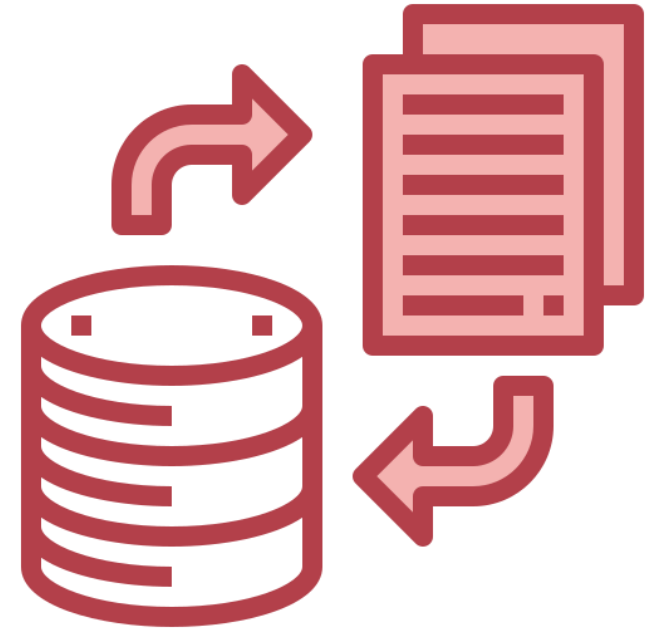
# Importancia del diagrama Entidad-Relación

- Al visualizar la cardinalidad y participación en las relaciones, los diagramas ER ayudan a prevenir redundancias, aclaran la normalización de datos y ofrecen una base sólida para la implementación de bases de datos eficientes y coherentes.
- Además, actúan como guías esenciales durante el proceso de modelado, permitiendo una planificación cuidadosa y una adaptabilidad eficiente a medida que evolucionan los requisitos del sistema.



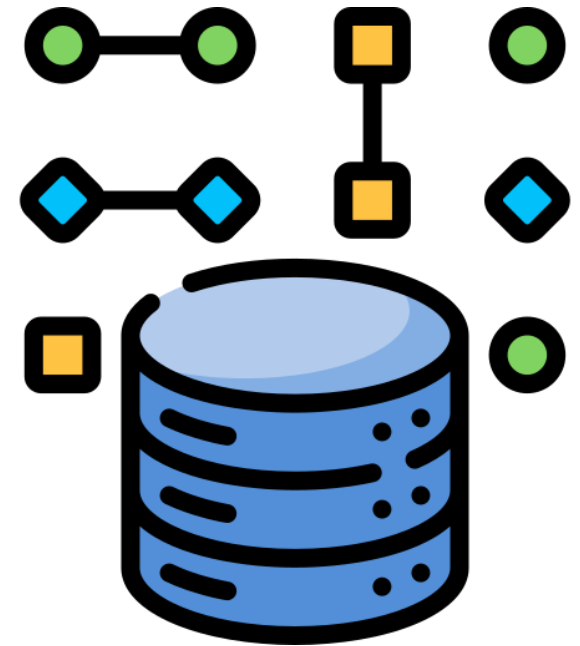
# Importancia del diagrama Entidad-Relación

- Los diagramas entidad-relación son fundamentales para la creación de bases de datos bien estructuradas y proporcionan una base sólida para el desarrollo, mantenimiento y evolución continua de sistemas de información.



# ¿Cuales son los siguientes pasos?

- Lo recomendable una vez que se tiene un conocimiento básico del modelo Entidad-Relación es el de explorar de manera conceptual la forma de consultar una base de datos.
- El algebra relacional proporciona una base solida para posteriormente seguir con el entendimiento de las reglas de restricción y normalización así como de las técnicas asociadas a su consulta, inserción, creación y eliminación de datos (CRUD).



# ¿Cuales son los siguientes pasos?

Diagram illustrating a database table structure and its components:

Member ID	Name	Date of Birth
1	Alice	03/03/1995
2	Bob	11/07/1993
3	Charlie	21/10/1997
4	Mike	16/09/1992
5	Katie	21/10/1997

Annotations:

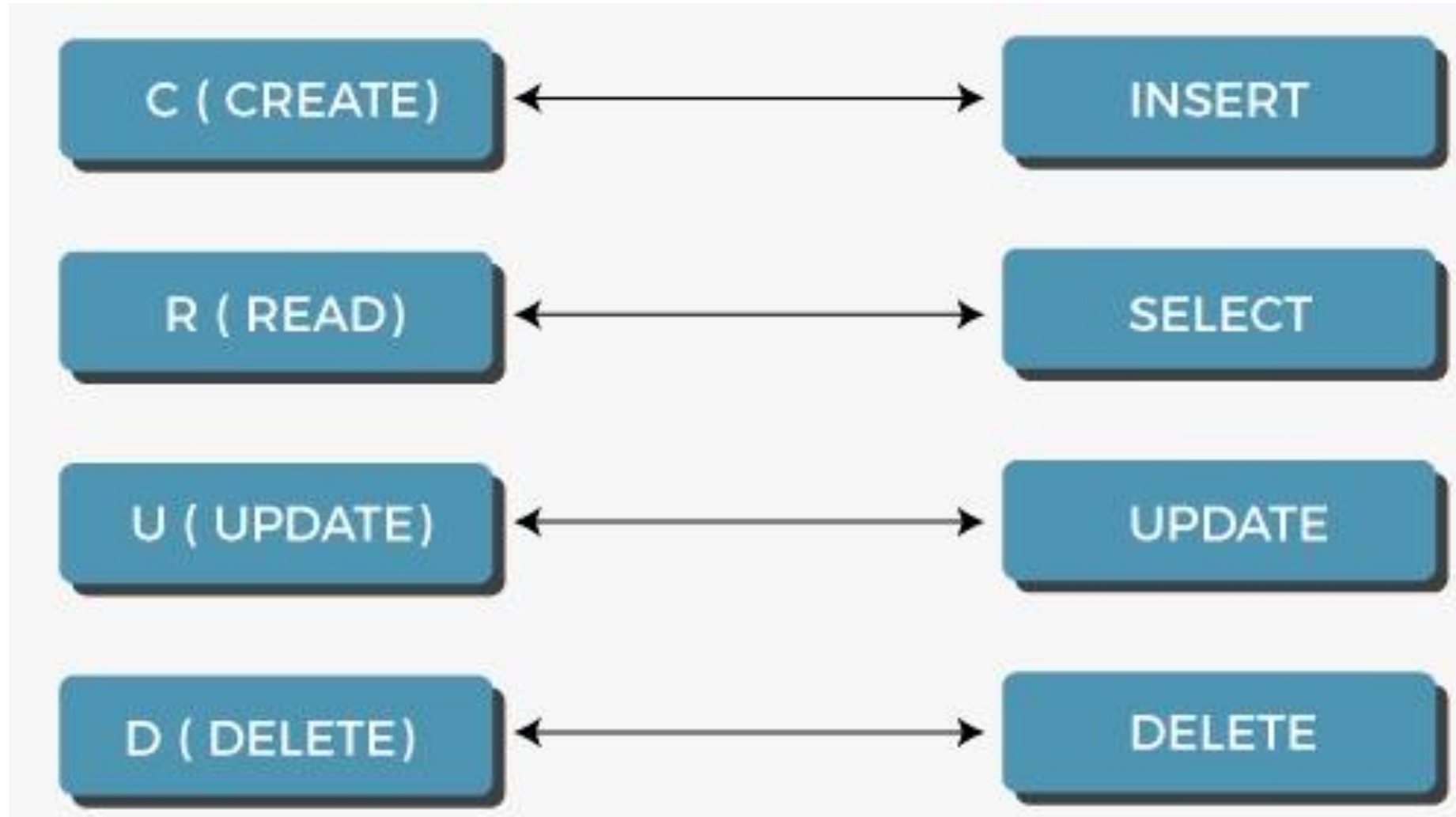
- Relation:** Indicated by a red arrow pointing to the entire table structure.
- Attribute:** Indicated by a green arrow pointing to the 'Date of Birth' column.
- Tuple:** Indicated by a blue arrow pointing to the row containing '4', 'Mike', and '16/09/1992'.

Relational  
Algebra  
Operators

$\pi$   $\sigma$   $\rho$

$\bowtie$   $\cup$   $\cap$

# ¿Cuales son los siguientes pasos?



# Referencias

- Sommerville, I., Software Engineering, 10th Edition, Pearson, 2016, IN, 1292096144, 9781292096148.
- Connolly Thomas M, Database systems : a practical approach to design, implementation and management, 5thed., London : Addison-Wesley, 2010, 9780321523068.
- Martel, A., Gestión practica de proyectos con SCRUM, , EEUU, : libre, 2016.
- <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>



# Gracias!

## Preguntas...

