

# Bases de Datos

## Modelación Conceptual

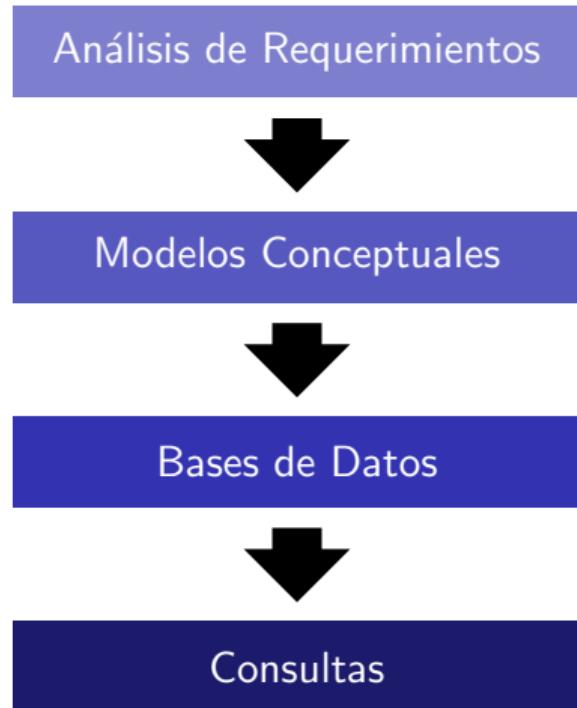
Lic. Andy Ledesma García  
Lic. Víctor M. Cardentey Fundora  
Dra. C. Lucina García Hernández

Departamento de Computación  
Facultad de Matemática y Computación  
Universidad de La Habana

Licenciatura en Ciencia de Datos

30 de enero de 2024

# Procesamiento de datos



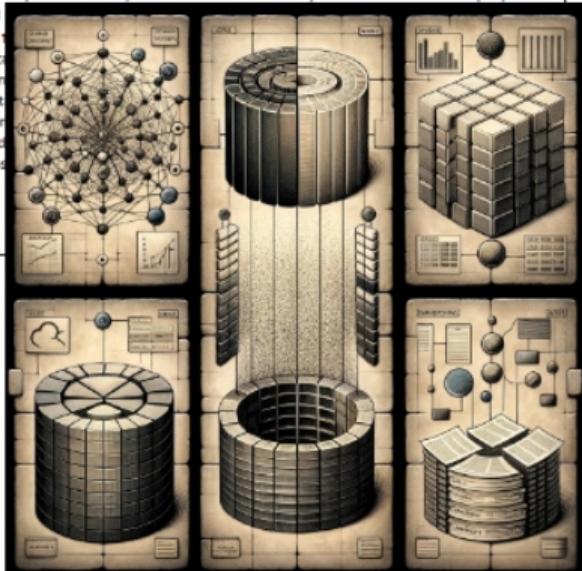
# Metodología

## CLASH ROYALE

Clash Royale es un juego de batallas épicas que ofrece partidas rápidas y dinámicas y mucha variedad de personajes o cartas que permiten cambiar la manera de jugar constantemente. Los creadores de Clash Royale han desgranado lo mejor del diseño de videojuegos para crear su juego definitivo, que se ha ganado de forma global millones de seguidores. Debido a la gran competencia que existe, desean diseñar formas de juego que atraigan a nuevos jugadores y motiven a los actuales a continuar jugando, y es por ello que necesitan de tu ayuda para la recopilación de algunos datos acerca del comportamiento del juego para luego ser analizados.

Primeramente, de cada jugador se conoce un código que lo identifica, su apodo, el nivel (desde 1 hasta 13) en que se encuentra, la cantidad de trofeos, la cantidad de victorias totales, la cantidad de cartas encontradas, el máximo de trofeos alcanzados y su carta favorita actual.

Cada jugador dispone de cartas, cada una con habilidades y estadísticas diferentes que podrá invocar en el campo de batalla. Estas cartas son de tres tipos: comunes, especiales y épicas. Cada carta tiene una estructura. En la parte superior de la carta se indica si es de ataque o defensa. En la parte inferior se indica si es de ataque o defensa. De la parte central de la carta se accede a sus habilidades y estadísticas.



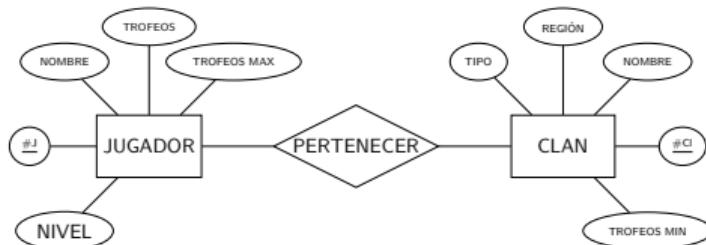
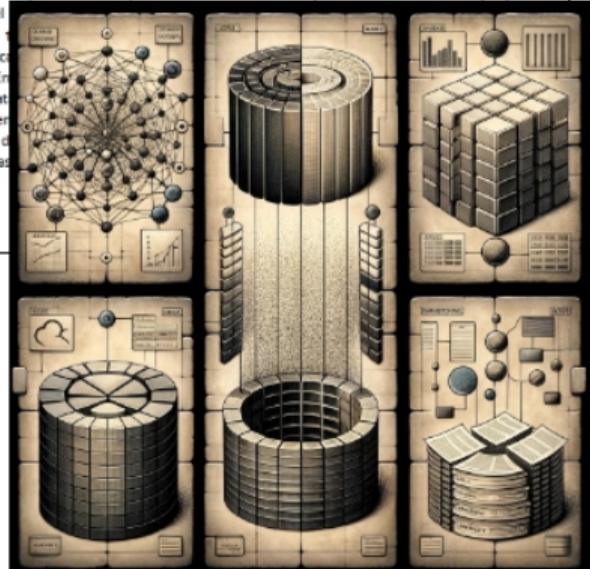
# Metodología

## CLASH ROYALE

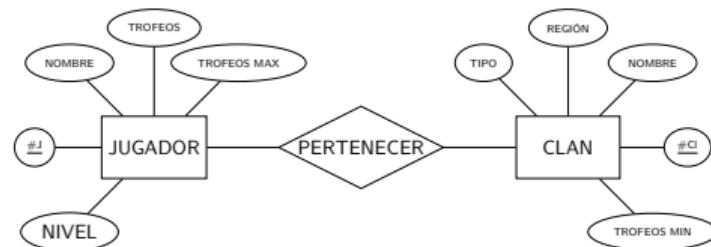
Clash Royale es un juego de batallas épicas que ofrece partidas rápidas y dinámicas y mucha variedad de personajes o cartas que permiten cambiar la manera de jugar constantemente. Los creadores de Clash Royale han desgranado lo mejor del diseño de videojuegos para crear su juego definitivo, que se ha ganado de forma global millones de seguidores. Debido a la gran competencia que existe, desean diseñar formas de juego que atraigan a nuevos jugadores y motiven a los actuales a continuar jugando, y es por ello que necesitan de tu ayuda para la recopilación de algunos datos acerca del comportamiento del juego para luego ser analizados.

Primeramente, de cada jugador se conoce un código que lo identifica, su apodo, el nivel (desde 1 hasta 13) en que se encuentra, la cantidad de trofeos, la cantidad de victorias totales, la cantidad de cartas encontradas, el máximo de trofeos alcanzados y su carta favorita actual.

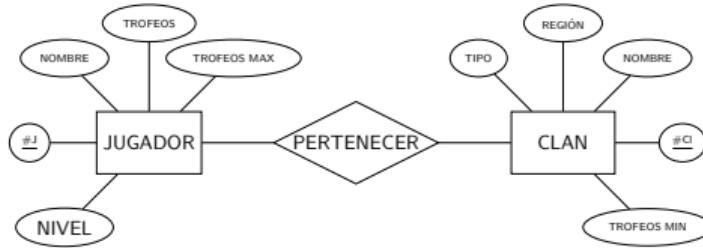
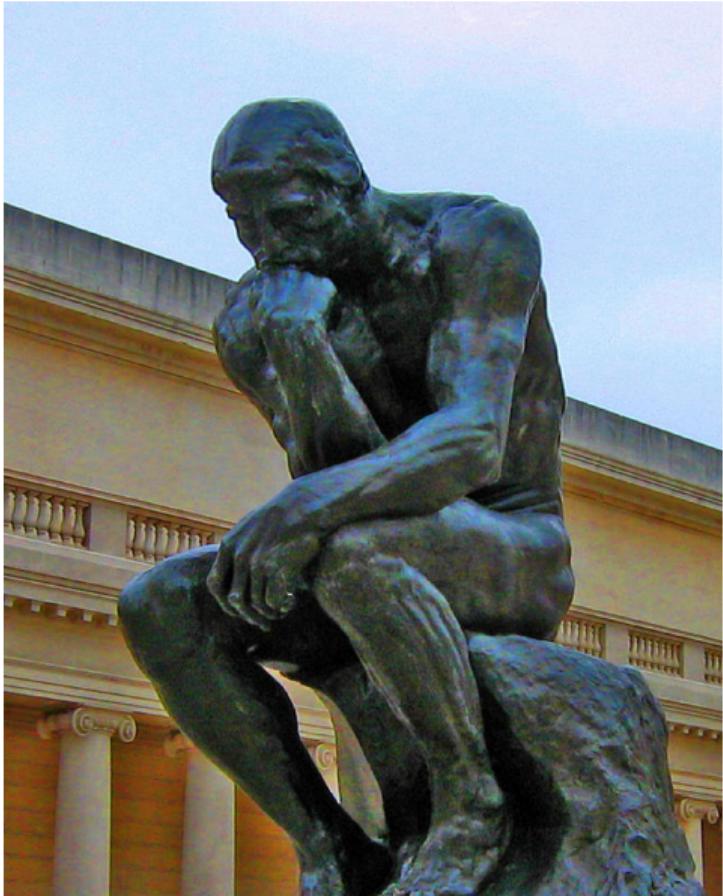
Cada jugador dispone de cartas, cada una con habilidades y estadísticas diferentes que podrá invocar en el campo de batalla. Estas cartas tienen una estructura especial, épica y única en su diseño y estructura. En el campo de batalla se invoca a las torres estratégicas y a las estructuras, o bien se invoca al ataque. De las



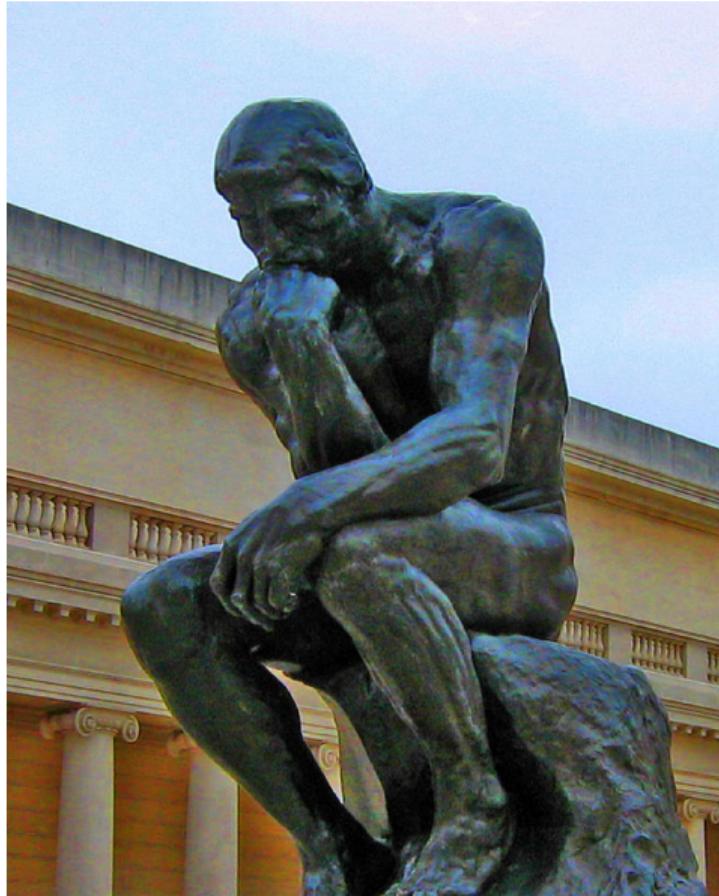
# Metodología



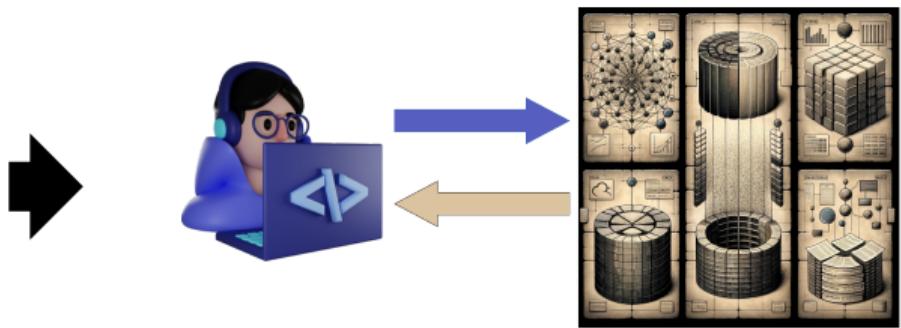
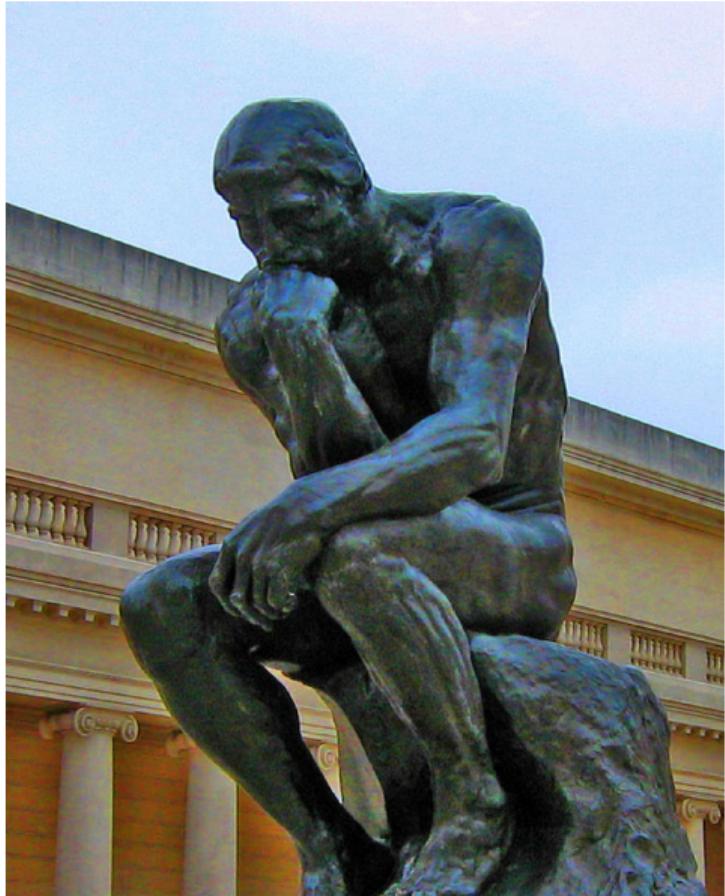
# Metodología



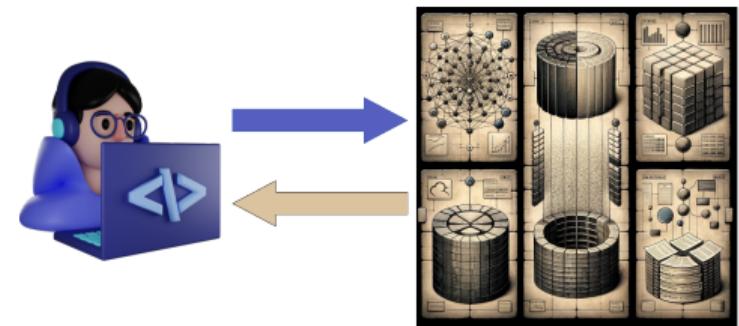
# Metodología



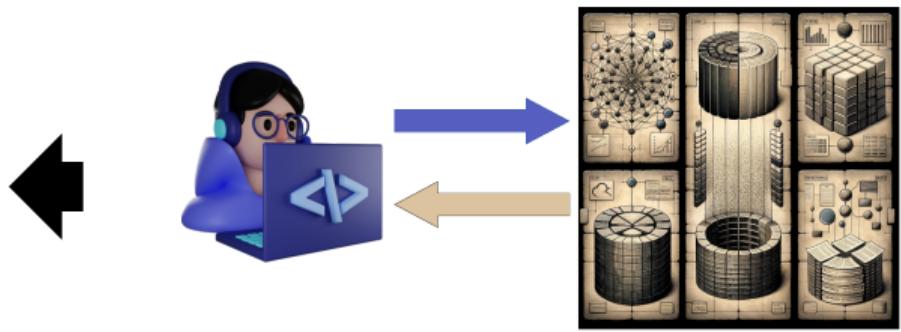
# Metodología



# Metodología



# Metodología



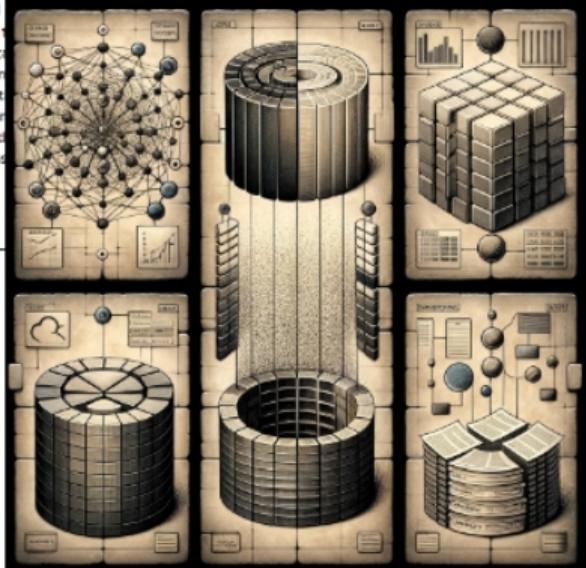
# En resumen... nuestro propósito

## CLASH ROYALE

Clash Royale es un juego de batallas épicas que ofrece partidas rápidas y dinámicas y mucha variedad de personajes o cartas que permiten cambiar la manera de jugar constantemente. Los creadores de Clash Royale han desgranado lo mejor del diseño de videojuegos para crear su juego definitivo, que se ha ganado de forma global millones de seguidores. Debido a la gran competencia que existe, desean diseñar formas de juego que atraigan a nuevos jugadores y motiven a los actuales a continuar jugando, y es por ello que necesitan de tu ayuda para la recopilación de algunos datos acerca del comportamiento del juego para luego ser analizados.

Primeramente, de cada jugador se conoce un código que lo identifica, su apodo, el nivel (desde 1 hasta 13) en que se encuentra, la cantidad de trofeos, la cantidad de victorias totales, la cantidad de cartas encontradas, el máximo de trofeos alcanzados y su carta favorita actual.

Cada jugador dispone de cartas, cada una con habilidades y estadísticas diferentes que podrá invocar en el campo de batalla. Estas cartas incluyen torres especiales, épicas y estructuras. En el campo de batalla se invoca a las torres en función de las estrategias, de la ubicación y del tipo de ataque. De las



# Descripción de la realidad

¿Cómo es una descripción de la realidad?

# Descripción de la realidad

¿Cómo es una descripción de la realidad?

1. Está planteada en lenguaje natural (Español, Inglés,...)

# Descripción de la realidad

¿Cómo es una descripción de la realidad?

1. Está planteada en lenguaje natural (Español, Inglés,...)
2. Es realizada por personas con distinta formación y conocimiento

# Descripción de la realidad

¿Cómo es una descripción de la realidad?

1. Está planteada en lenguaje natural (Español, Inglés,...)
2. Es realizada por personas con distinta formación y conocimiento
3. Contiene una serie de **requerimientos informacionales**

# Descripción de la realidad

¿Cómo es una descripción de la realidad?

1. Está planteada en lenguaje natural (Español, Inglés,...)
2. Es realizada por personas con distinta formación y conocimiento
3. Contiene una serie de **requerimientos informacionales**
  - ▶ ¿Qué datos sería de interés almacenar?

# Descripción de la realidad

## ¿Cómo es una descripción de la realidad?

1. Está planteada en lenguaje natural (Español, Inglés,...)
2. Es realizada por personas con distinta formación y conocimiento
3. Contiene una serie de **requerimientos informacionales**
  - ▶ ¿Qué datos sería de interés almacenar?
  - ▶ ¿Qué restricciones o reglas se establecen sobre estos datos?

# Descripción de la realidad

## ¿Cómo es una descripción de la realidad?

1. Está planteada en lenguaje natural (Español, Inglés,...)
2. Es realizada por personas con distinta formación y conocimiento
3. Contiene una serie de **requerimientos informacionales**
  - ▶ ¿Qué datos sería de interés almacenar?
  - ▶ ¿Qué restricciones o reglas se establecen sobre estos datos?
  - ▶ ¿Qué preguntas se quieren responder utilizando los datos almacenados?

# Descripción de la realidad

## ¿Cómo es una descripción de la realidad?

1. Está planteada en lenguaje natural (Español, Inglés,...)
2. Es realizada por personas con distinta formación y conocimiento
3. Contiene una serie de **requerimientos informacionales**
  - ▶ ¿Qué datos sería de interés almacenar?
  - ▶ ¿Qué restricciones o reglas se establecen sobre estos datos?
  - ▶ ¿Qué preguntas se quieren responder utilizando los datos almacenados?
4. Puede estar basada en cualquier área de la actividad humana

A vibrant, action-packed scene from the mobile game Clash Royale. In the foreground, a green goblin with a blue beret and a purple-skinned woman with a blue helmet are looking towards the viewer with determined expressions. Behind them, a knight in white armor with a golden crown and a mustache, a skeleton with a sword, and a giant skeleton are engaged in combat. A blue dragon with a blue eye and a small blue dragon are also visible. The background features a castle with a golden crown on its roof, a blue sky with clouds, and a crowd of spectators in the distance.

# CLASH ROYALE

## ¿Qué es Clash Royale?

Clash Royale es un juego social de estrategia en tiempo real donde los jugadores pueden hacer amigos, pertenecer a un clan y colecciónar cartas para enfrentarse con otros jugadores en épicas batallas de defensa de torres.

## ¿Qué es Clash Royale?

Clash Royale es un juego social de estrategia en tiempo real donde los jugadores pueden hacer amigos, pertenecer a un clan y colecciónar cartas para enfrentarse con otros jugadores en épicas batallas de defensa de torres.

¿Cómo modelar este escenario a partir de la especificación?

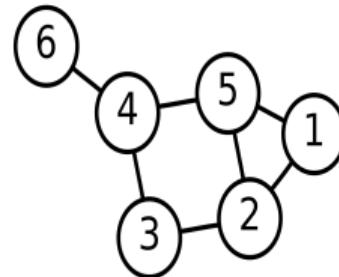
# Motivación



$$G = (V, A)$$

$V$  : Conjunto finito de vértices

$A$  : Conjunto de aristas  $\{v, w\} : v, w \in V$



Las representaciones visuales permiten que los **conceptos** matemáticos y computacionales abstractos se vuelvan más concretos

# Concepto de base de datos

*“... una base de datos es una colección auto-descriptiva de registros integrados.”*

—Allen Taylor

## ¿Y si nos enfocamos en la idea?

- ▶ Una base de datos es una colección de conjuntos de registros con la misma estructura entre los que se establecen interrelaciones.

# ¿Y si nos enfocamos en la idea?

- ▶ Una base de datos es una colección de **conjuntos de registros** con la **misma estructura** entre los que se establecen **interrelaciones**.

## Elementos principales

- ▶ Conjuntos de registros
- ▶ Interrelaciones entre los conjuntos de registros
- ▶ Estructura de los registros

## Busquemos estos elementos

Clash Royale es un juego social de estrategia en tiempo real donde los jugadores pueden hacer amigos, pertenecer a un clan y colecciónar cartas para enfrentarse con otros jugadores en épicas batallas de defensa de torres.

## Busquemos estos elementos

Clash Royale es un juego social de estrategia en tiempo real donde los jugadores pueden hacer amigos, pertenecer a un clan y colecciónar cartas para enfrentarse con otros jugadores en épicas batallas de defensa de torres.

¿Qué conjuntos de registros sería importante almacenar?

## Busquemos estos elementos

Clash Royale es un juego social de estrategia en tiempo real donde los **jugadores** pueden hacer amigos, pertenecer a un **clan** y colecciónar **cartas** para enfrentarse con otros jugadores en épicas batallas de defensa de torres.

## Busquemos estos elementos

Clash Royale es un juego social de estrategia en tiempo real donde los jugadores pueden hacer amigos, pertenecer a un clan y colecciónar cartas para enfrentarse con otros jugadores en épicas batallas de defensa de torres.

¿Qué interrelaciones existen entre estos conjuntos?

## Busquemos estos elementos

Clash Royale es un juego social de estrategia en tiempo real donde los jugadores pueden hacer amigos, pertenecer a un clan y colecciónar cartas para enfrentarse con otros jugadores en épicas batallas de defensa de torres.

# Removiendo lo innecesario

Hechos que conocemos:

jugador

ser amigo

jugador

jugador

pertenecer

clan

jugador

coleccionar

carta

jugador

enfrentar

jugador

# ¿Cómo representar estos elementos?

## Modelo Entidad-Relacionalidad Extendido (MERX)

- ▶ Representa conceptualmente las interrelaciones entre conjuntos de interés en un dominio específico del conocimiento

# ¿Cómo representar estos elementos?

## Modelo Entidad-Relacionalidad Extendido (MERX)

- ▶ Representa conceptualmente las interrelaciones entre conjuntos de interés en un dominio específico del conocimiento
- ▶ Basado en Teoría de Conjuntos y Programación Orientada a Objetos

# ¿Cómo representar estos elementos?

## Modelo Entidad-Relacionalidad Extendido (MERX)

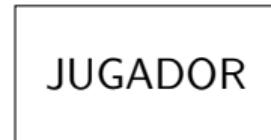
- ▶ Representa conceptualmente las interrelaciones entre conjuntos de interés en un dominio específico del conocimiento
- ▶ Basado en Teoría de Conjuntos y Programación Orientada a Objetos
- ▶ Es intuitivo

# Modelando conjuntos

**Conjunto de entidades:** Conjunto de objetos que se puedan identificar en el escenario que se desea representar y que tienen cierto significado para el usuario.

Conjunto: JUGADOR = {Juan, Marcos, María,...}

Representación gráfica:



# Modelando interrelaciones

**Conjuntos de interrelaciones:** Un conjunto de concatenaciones de instancias tomadas de los conjuntos de entidades que se relacionan.

Conjunto: PERTENECER = { (Juan, TheWarriors), (Pedro, bravehearts), ... }

Representación gráfica:



# Modelando interrelaciones

**Conjuntos de interrelaciones:** Un conjunto de concatenaciones de instancias tomadas de los conjuntos de entidades que se relacionan.

Conjunto: PERTENECER = { (Juan, TheWarriors), (Pedro, bravehearts), ... }

Representación gráfica:



¿Qué instancias pertenecen a este conjunto?

# Restricciones sobre interrelaciones

## Cardinalidad de una interrelación

Cantidad de instancias en un conjunto de entidades que puede estar relacionado con una única instancia en el otro conjunto de entidades.

# Restricciones sobre interrelaciones

## Cardinalidad de una interrelación

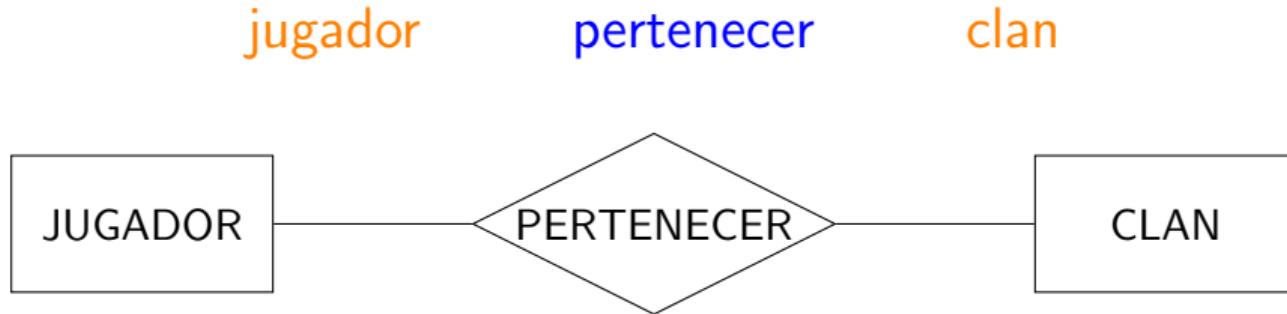
Cantidad de instancias en un conjunto de entidades que puede estar relacionado con una única instancia en el otro conjunto de entidades.

## ¿Cómo determinar la cardinalidad de una interrelación?

Por cada conjunto de entidades en un extremo de la interrelación:

1. Fijar una única entidad en el conjunto de entidades restante
2. Calcular la cantidad de instancias relacionadas con las entidades fijadas

# Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo



Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo

## jugador

## pertenecer

clan



## Cardinalidad en el extremo CLAN

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo

## jugador

**pertenecer**

clan



## Cardinalidad en el extremo CLAN

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR
  2. ¿Un jugador a cuántos clanes puede pertenecer?

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo

## **jugador**

**pertenecer**

clan



## Cardinalidad en el extremo CLAN

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR
  2. ¿Un jugador a cuántos clanes puede pertenecer?
  3. Un jugador puede pertenecer a un **único** clan

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo

## jugador

## pertenecer

clan



## Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CLAN

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo

## jugador

## pertenecer

clan



## Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CLAN
  2. ¿A un clan cuántos jugadores pueden llegar a pertenecer?

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo

jugador

**pertenecer**

clan



## Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CLAN
  2. ¿A un clan cuántos jugadores pueden llegar a pertenecer?
  3. A un clan pueden pertenecer **muchos** jugadores

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo

## jugador

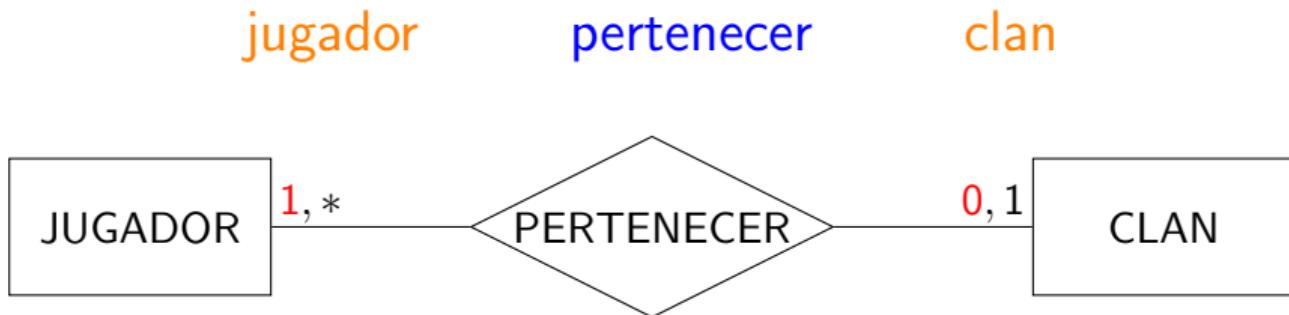
## pertenecer

clan



Cardinalidad máxima de una interrelación (posibilidad)

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo



## Cardinalidad mínima de una interrelación (opcionalidad)

¿Un jugador al menos a cuántos clanes debe pertenecer?

¿A un clan al menos cuántos jugadores deben pertenecer?

## Interrelaciones de uno a muchos

**jugador**      **pertenecer**      **clan**



Si la cardinalidad máxima en una dirección es 1 y en la otra es mayor que 1 se dice que la interrelación es de **uno a muchos** (o viceversa, de muchos a uno) y es denotada por  $1 : *$  (o viceversa,  $* : 1$ ).

## Determinar la cardinalidad de una interrelación. Otro ejemplo



## Determinar la cardinalidad de una interrelación. Otro ejemplo



Cardinalidad en el extremo CLAN

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR

## Determinar la cardinalidad de una interrelación. Otro ejemplo



Cardinalidad en el extremo CLAN

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR
2. ¿Un jugador de cuántos clanes puede ser líder?

## Determinar la cardinalidad de una interrelación. Otro ejemplo



Cardinalidad en el extremo CLAN

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR
2. ¿Un jugador de cuántos clanes puede ser líder?
3. Un jugador puede ser líder de ningún clan o de uno solo

## Determinar la cardinalidad de una interrelación. Otro ejemplo



Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CLAN

## Determinar la cardinalidad de una interrelación. Otro ejemplo



Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CLAN
2. ¿De un clan cuántos jugadores pueden ser líder?

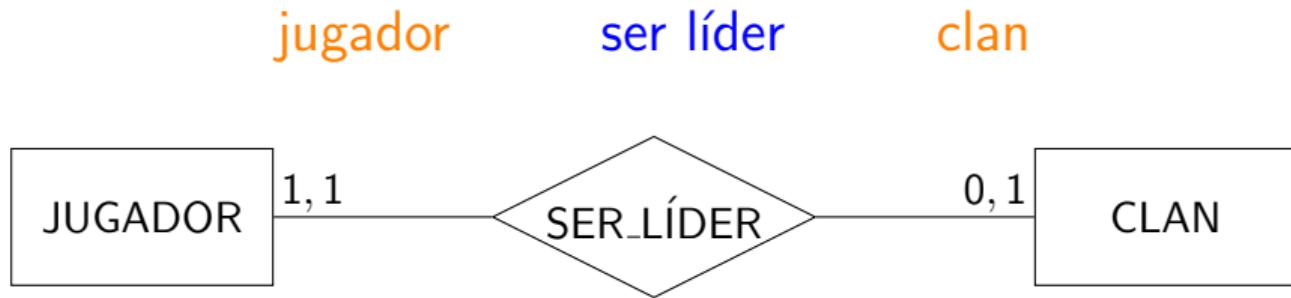
## Determinar la cardinalidad de una interrelación. Otro ejemplo



Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CLAN
2. ¿De un clan cuántos jugadores pueden ser líder?
3. Un clan tiene un y solo un líder

## Interrelaciones de uno a uno



Si la cardinalidad máxima en ambas direcciones de la interrelación es 1 se dice que la interrelación es de **uno a uno** y es denotada por **1 : 1**.

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Sí, otro más



Determinar la cardinalidad de una interrelación. Sí, otro más

## jugador

## coleccionar

carta



## Cardinalidad en el extremo CARTA

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Sí, otro más

## jugador

## coleccionar

carta



## Cardinalidad en el extremo CARTA

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR
  2. ¿Un jugador cuántas cartas puede colecciónar?

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Sí, otro más

## **jugador**

coleccionar

carta



## Cardinalidad en el extremo CARTA

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR
  2. ¿Un jugador cuántas cartas puede colecionar?
  3. Un jugador puede llegar a colecionar todas las cartas y debe de tener al menos una

# Determinar la cardinalidad de una interrelación. Sí, otro más



Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CARTA

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Sí, otro más

## jugador

coleccionar

carta



## Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CARTA
  2. ¿Una carta cuántos jugadores pueden coleccionarla?

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Sí, otro más

jugador

coleccionar

carta



## Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CARTA
  2. ¿Una carta cuántos jugadores pueden coleccionarla?
  3. Muchos jugadores pueden coleccionar una misma carta y pueden existir cartas muy raras que ninguno tenga

## Interrelaciones de muchos a muchos

## jugador

## coleccionar

carta



Si las cardinalidades máximas en ambas direcciones son mayores que 1 se dice que la interrelación es **muchos a muchos** y es denotada por  $* : *$ .

# Tipos de interrelaciones

## Grado de una interrelación

Cantidad de conjuntos de entidades entre los que se establece la interrelación

## Tipos existentes

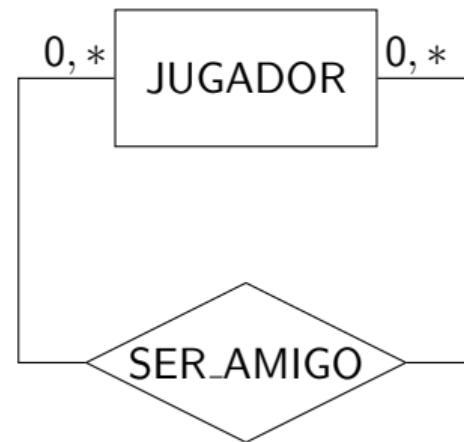
- ▶ Unaria o recursiva
- ▶ Binaria
- ▶ Ternaria
- ▶  $n$ -aria con  $n > 3$

# Interrelación unaria

jugador

ser amigo

jugador



## Interrelación binaria

## jugador

## coleccionar

carta



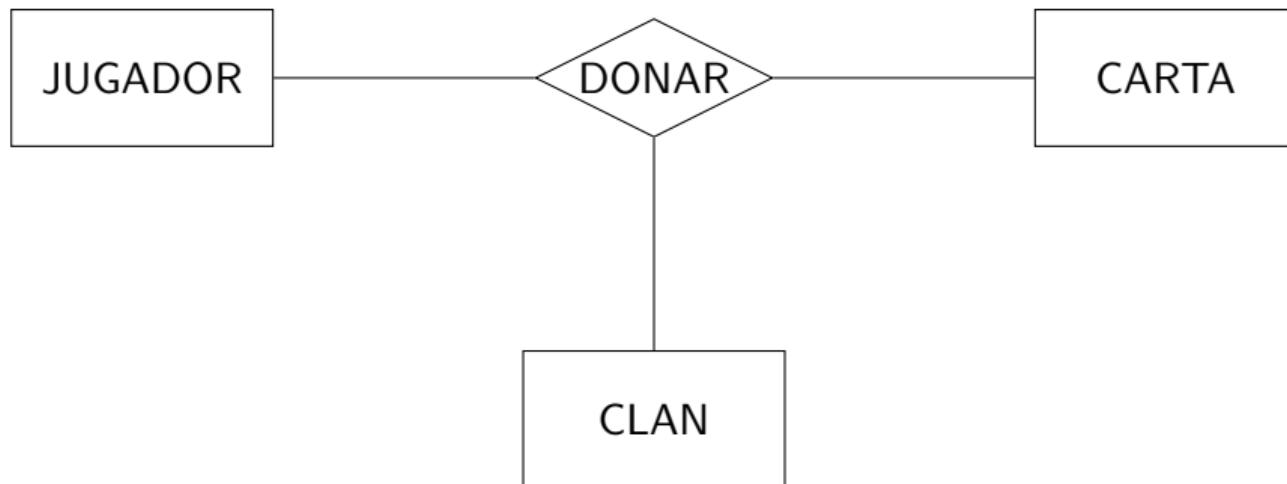
# Interrelación ternaria

jugador

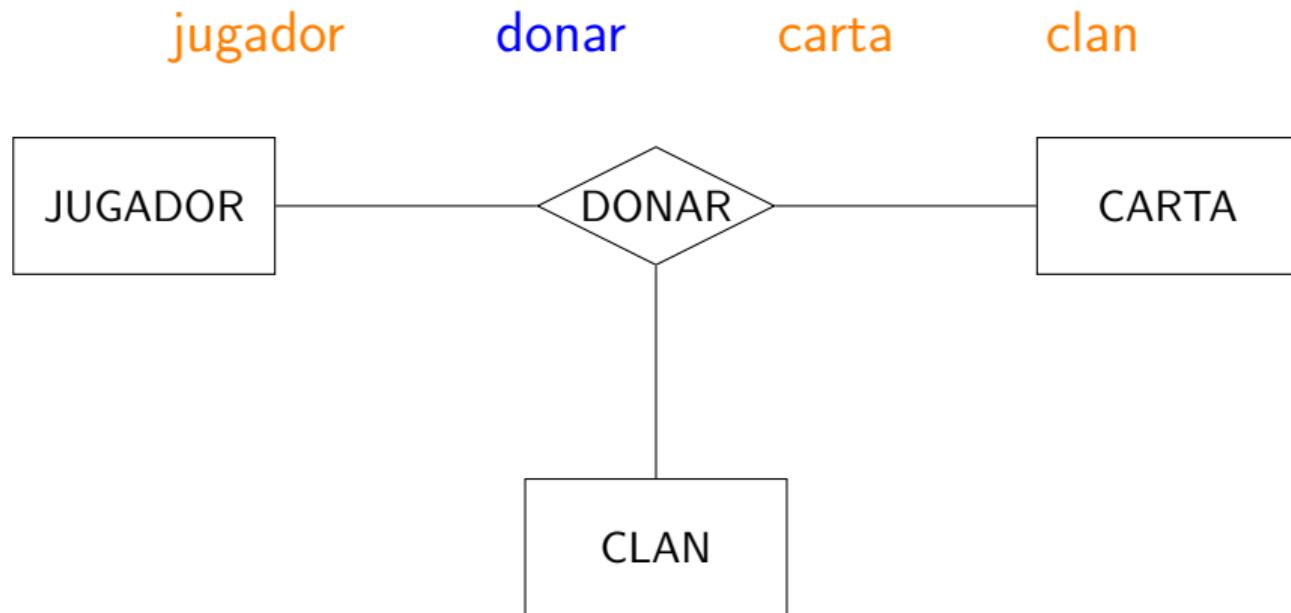
donar

carta

clan



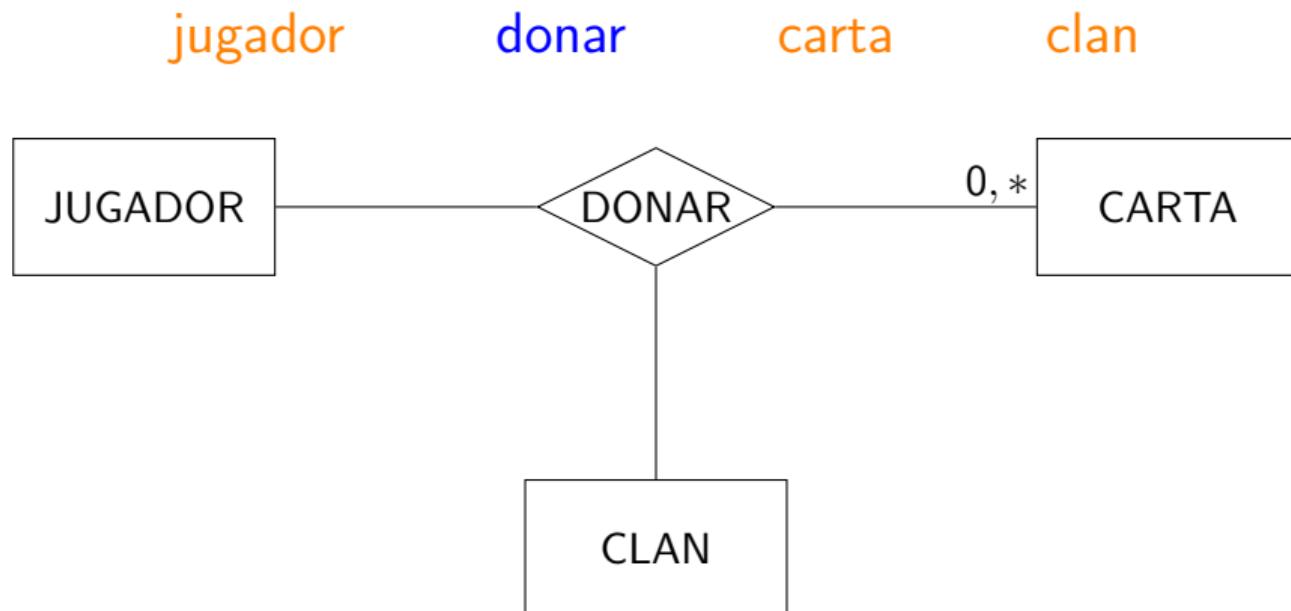
## Interrelación ternaria



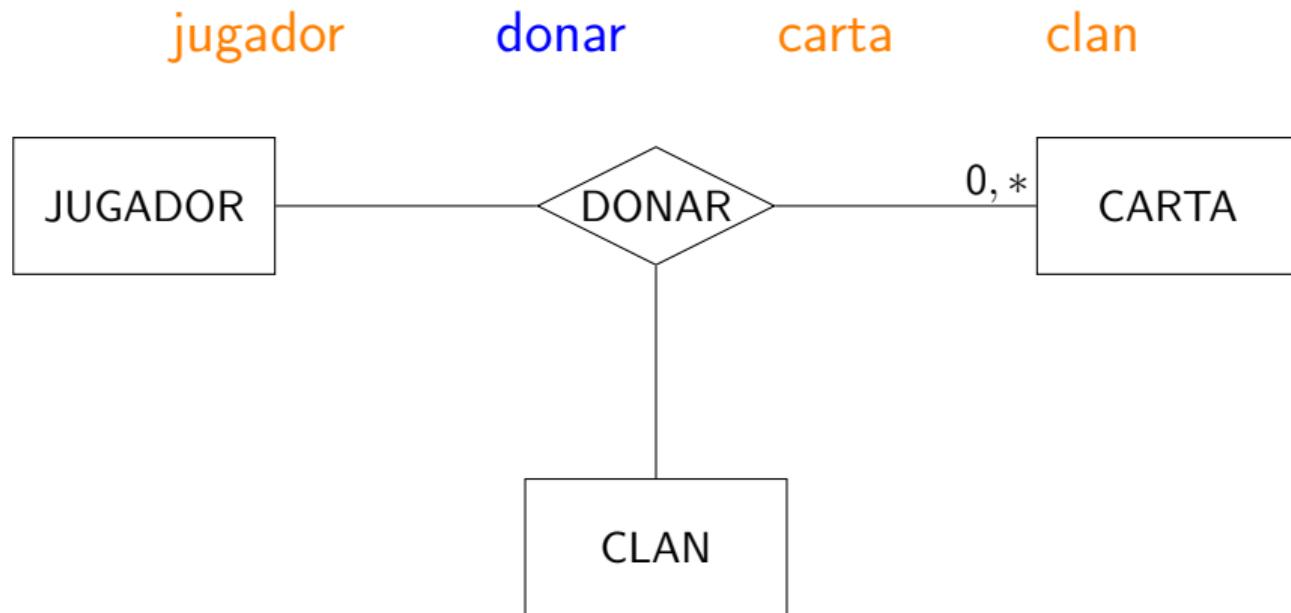
Cardinalidad en el extremo CARTA

¿Un jugador puede donar a un clan cuántas cartas?

# Interrelación ternaria



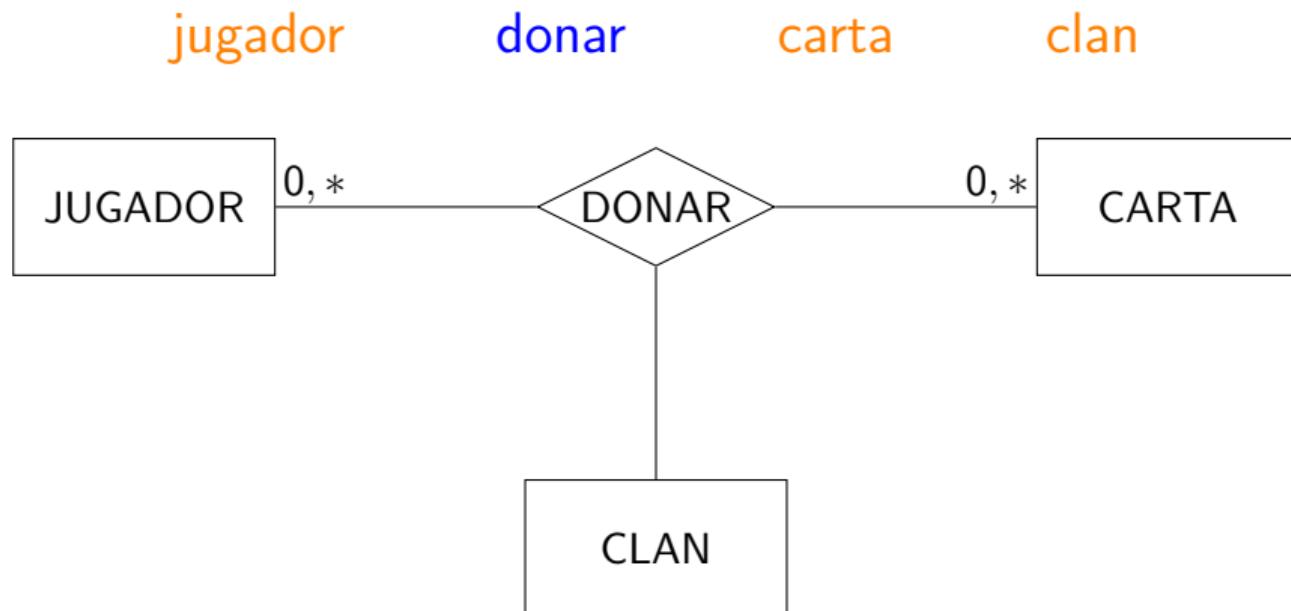
# Interrelación ternaria



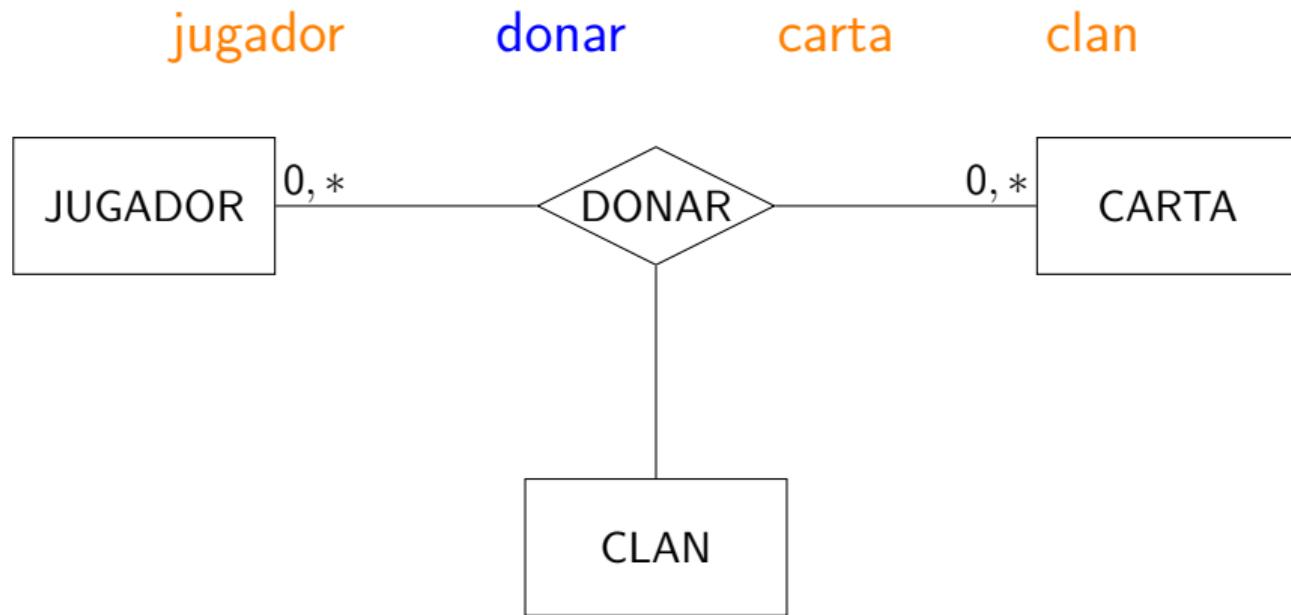
Cardinalidad en el extremo JUGADOR

¿Una carta es donada a un clan por cuántos jugadores?

# Interrelación ternaria



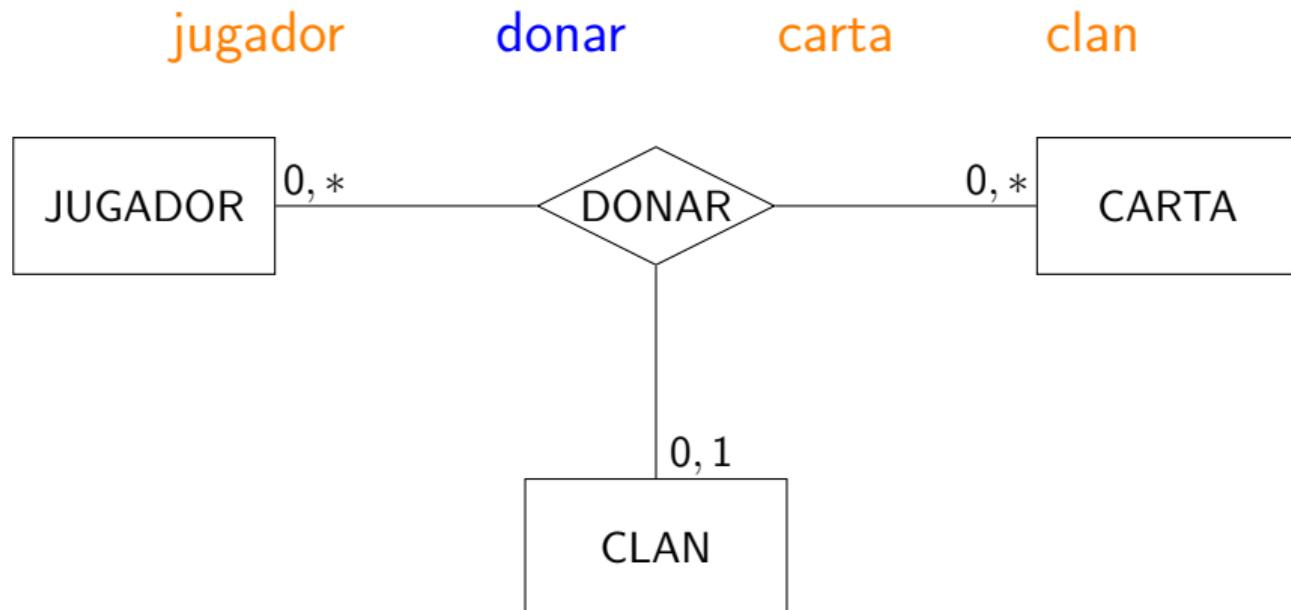
## Interrelación ternaria



Cardinalidad en el extremo CLAN

¿Un jugador puede donar una carta a cuántos clanes?

# Interrelación ternaria

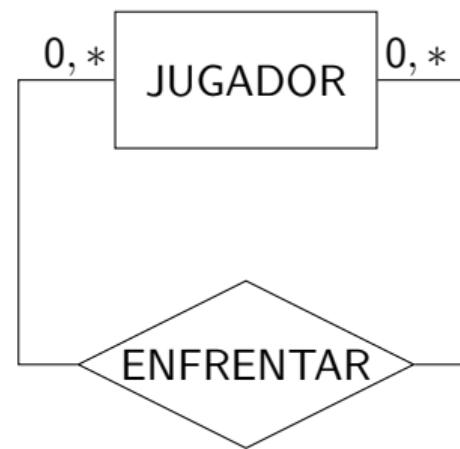


# Interrelación unaria

jugador

enfrentar

jugador

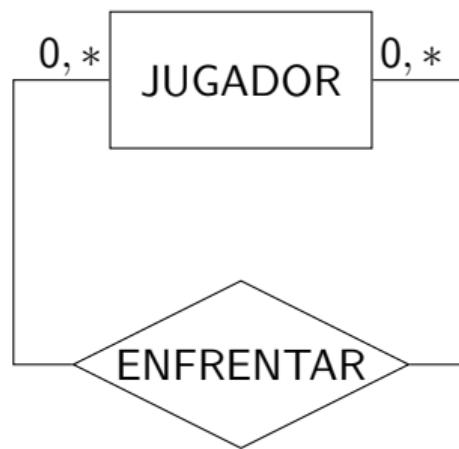


# Interrelación unaria ¿Seguros?

jugador

enfrentar

jugador



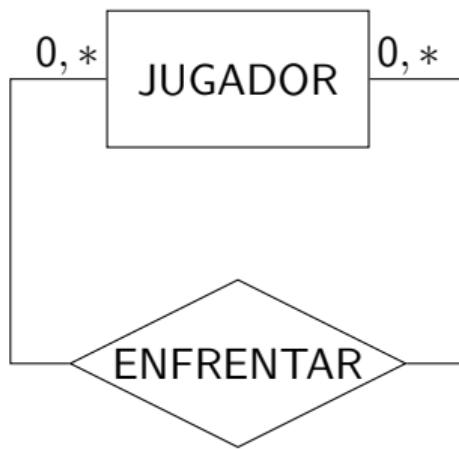
¿Qué ocurre si dos jugadores se enfrentan más de una vez?

## Interrelación unaria ¿Seguros?

## jugador

enfrentar

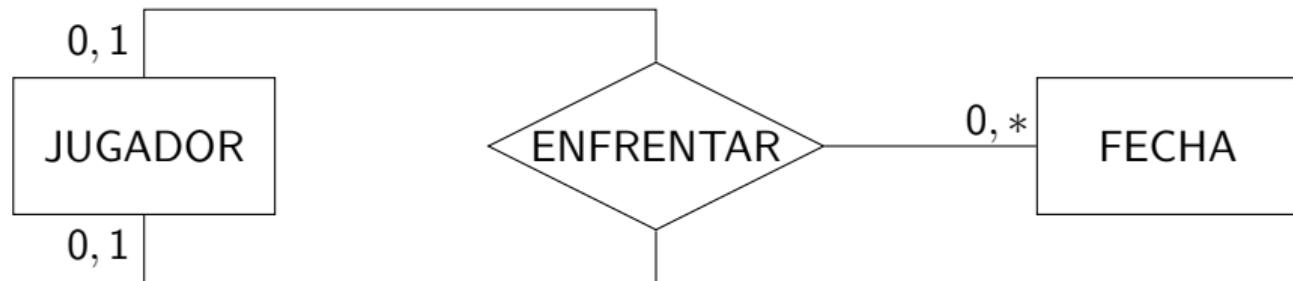
## **jugador**



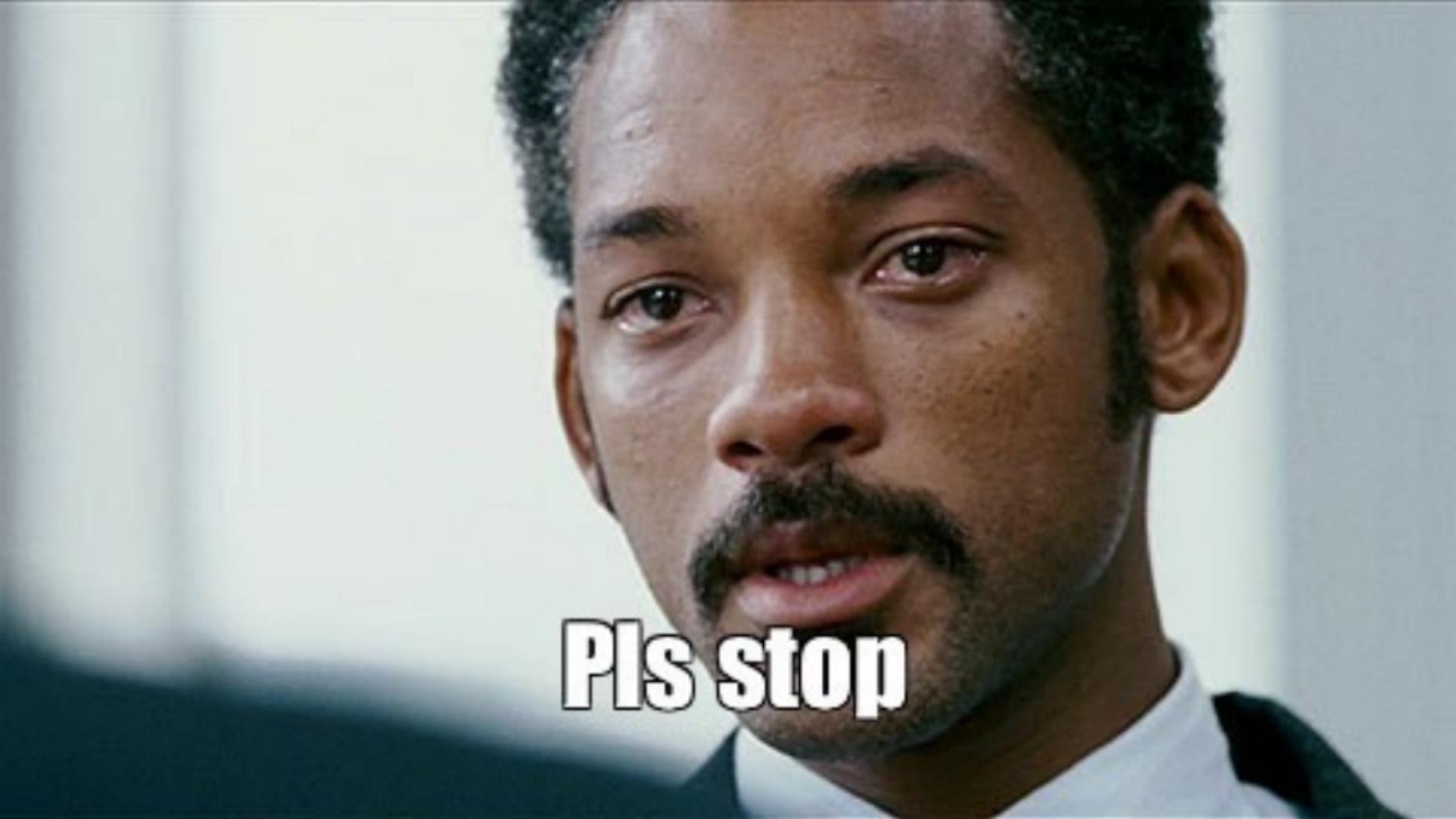
$\{(Pedro, Juan), (Pedro, Juan), \dots\}$

Se crearían instancias duplicadas en el conjunto de interrelaciones. Imposible

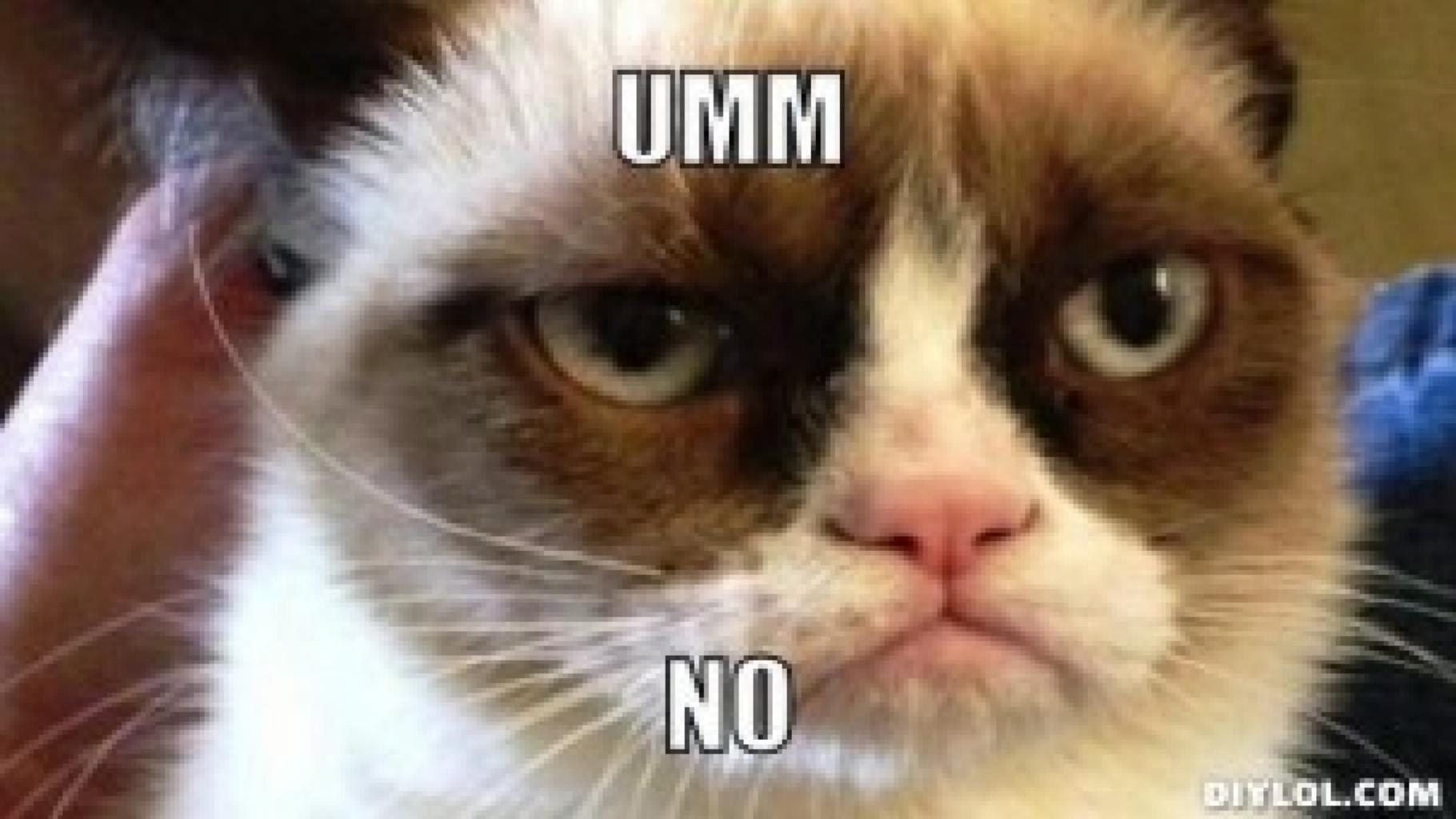
# Interrelaciones en el tiempo



{ (Pedro, Juan, 24/02/23-14:55), (Pedro, Juan, 24/02/23-16:00), ... }



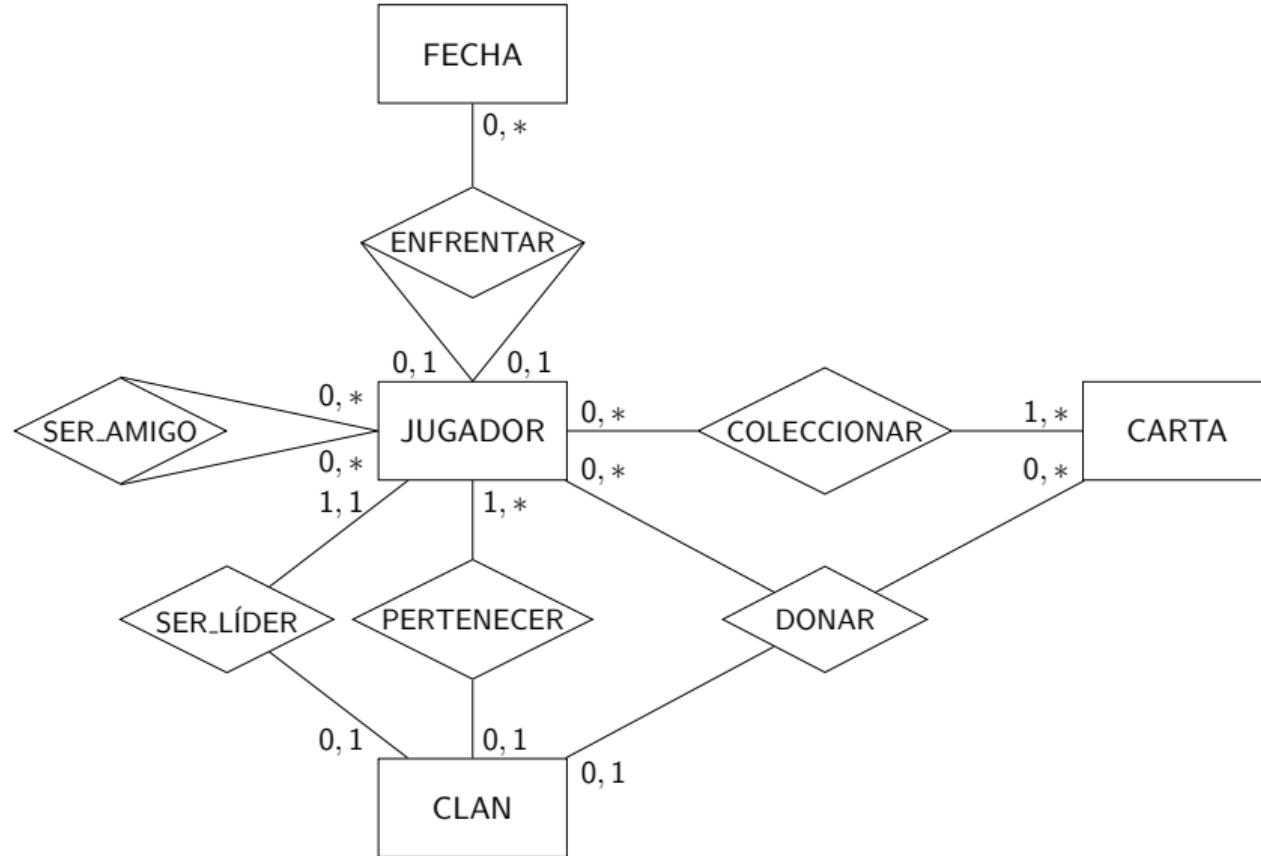
**Pls stop**



**UMM**

**NO**

# ¿Hasta dónde hemos llegado?



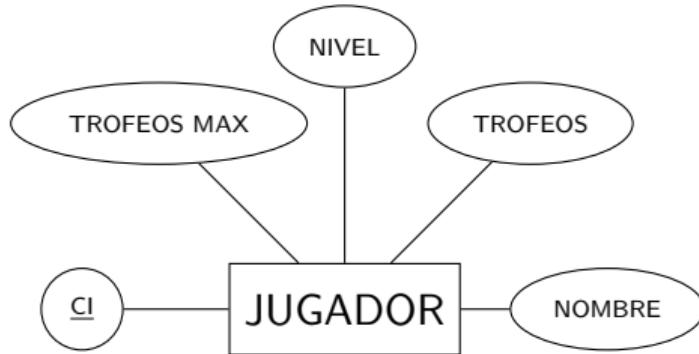
## Añadiendo estructura

De cada jugador se conoce su carnet de identidad, nombre, nivel, la cantidad de trofeos que tiene actualmente y el máximo de trofeos que ha alcanzado.

## Añadiendo estructura

De cada jugador se conoce su carnet de identidad, nombre, nivel, la cantidad de trofeos que tiene actualmente y el máximo de trofeos que ha alcanzado.

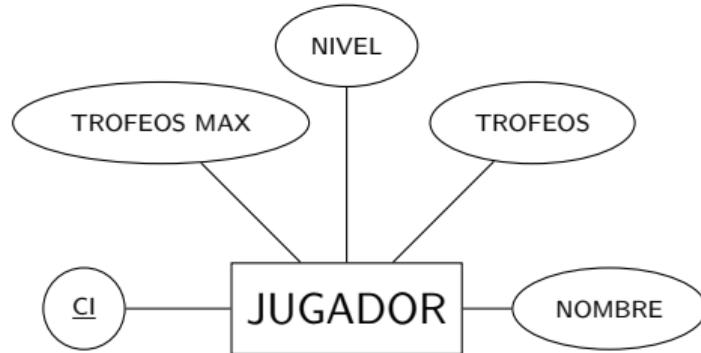
# Atributo



Definición informal

Es una propiedad de un tipo de entidades.

# Atributo

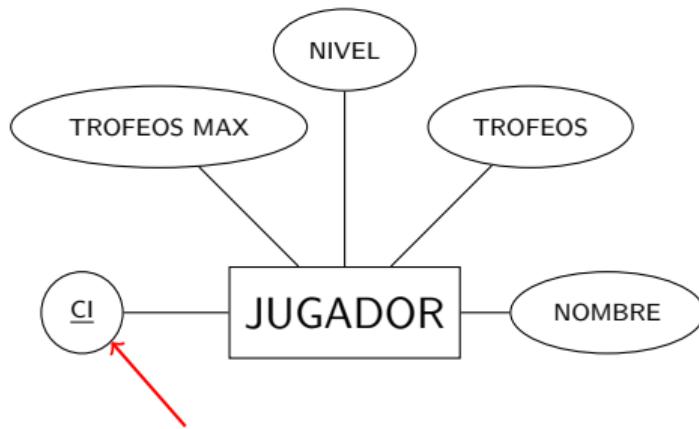


## Definición informal

Es una propiedad de un tipo de entidades.

**JUGADOR** = { (98012300205, Juan, 1, 1800, 2300), (97041223987, Pedro, 3, 1600, 1800),  
(99072392022, María, 5, 1900, 2500), ... }

# Atributo



## Definición informal

Es una propiedad de un tipo de entidades.

¿Por qué el carnet de identidad está subrayado?

# Atributo Llave

## Problema

¿Cómo saber si en los conjuntos de entidades o conjuntos de interrelaciones existen instancias repetidas?

# Atributo Llave

## Problema

¿Cómo saber si en los conjuntos de entidades o conjuntos de interrelaciones existen instancias repetidas?

## Solución

- ▶ Una llave es un valor que siempre puede utilizarse de forma única para identificar una instancia dentro de un conjunto de instancias.

# Atributo llave

## Problema

¿Cómo saber si en los conjuntos de entidades o conjuntos de interrelaciones existen instancias repetidas?

## Solución

- ▶ Una llave es un valor que siempre puede utilizarse de forma única para identificar una instancia dentro de un conjunto de instancias.
- ▶ La llave de un conjunto de entidades es una concatenación de una selección de sus atributos.

# Atributo llave

## Problema

¿Cómo saber si en los conjuntos de entidades o conjuntos de interrelaciones existen instancias repetidas?

## Solución

- ▶ Una llave es un valor que siempre puede utilizarse de forma única para identificar una instancia dentro de un conjunto de instancias.
- ▶ La llave de un conjunto de entidades es una concatenación de una selección de sus atributos.
- ▶ La llave de un conjunto de interrelaciones es una concatenación de las llaves de los conjuntos entidades que intervienen en la relación.

## Estructurando los conjuntos de entidades

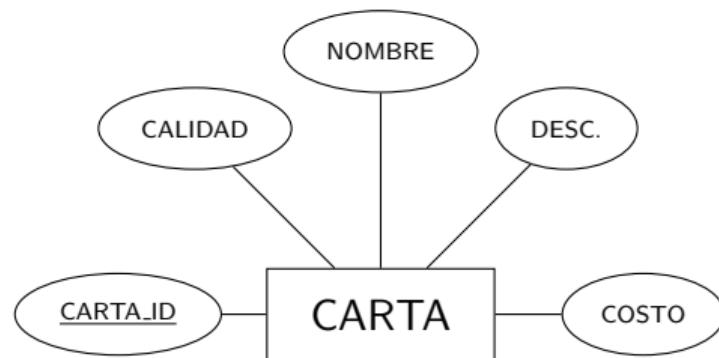
Las cartas tienen un identificador, un nombre, una descripción, un costo de elixir y una calidad (común, especial, épica o legendaria).

## Estructurando los conjuntos de entidades

Las **cartas** tienen un **identificador**, un **nombre**, una **descripción**, un **costo de elixir** y una **calidad** (común, especial, épica o legendaria).

# Estructurando los conjuntos de entidades

Las **cartas** tienen un **identificador**, un **nombre**, una **descripción**, un **costo de elixir** y una **calidad** (común, especial, épica o legendaria).



## Estructurando los conjuntos de entidades

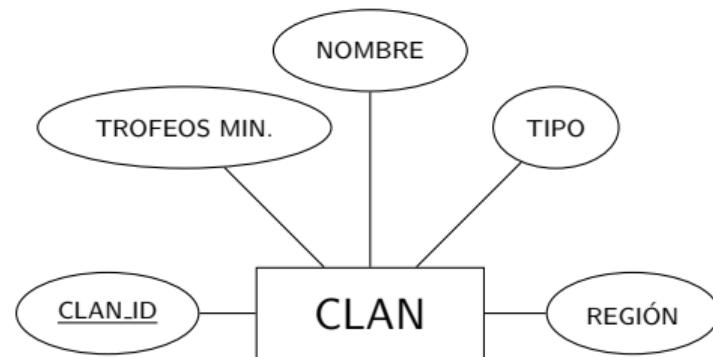
De los clanes se conoce su identificador, nombre, una región, un tipo (solo invitación o abierto) y una cantidad mínima de trofeos para entrar.

## Estructurando los conjuntos de entidades

De los **clanes** se conoce su **identificador**, **nombre**, una **región**, un **tipo** (solo invitación o abierto) y una **cantidad mínima de trofeos para entrar**.

# Estructurando los conjuntos de entidades

De los **clanes** se conoce su **identificador**, **nombre**, una **región**, un **tipo** (solo invitación o abierto) y una **cantidad mínima de trofeos** para entrar.



## ¿Qué otros escenarios sería interesante modelar?

Dentro de los jugadores existen dos clases especiales de jugadores:

- ▶ Los jugadores premium son aquellos que se han gastado dinero en el juego, de estos se almacena la cantidad de dinero que han gastado y su método de pago preferido.
- ▶ Los jugadores profesionales son aquellos que son miembros de un equipo profesional y de ellos se almacena su ranking.

De un equipo profesional se conoce su identificador, nombre y país de origen.

## ¿Qué otros escenarios sería interesante modelar?

Dentro de los **jugadores** existen dos clases especiales de jugadores:

- ▶ Los **jugadores premium** son aquellos que se han gastado dinero en el juego, de estos se almacena la **cantidad de dinero que han gastado** y su método de pago preferido.
- ▶ Los **jugadores profesionales** son aquellos que **son miembros** de un **equipo profesional** y de ellos se almacena su **ranking**.

De un equipo profesional se conoce su **identificador, nombre y país** de origen.

# MERX como representación intermedia



```
from typing import List

class Jugador:
    def __init__(self, ci: str, nombre: str, nivel: int,
                 trofeos: int, trofeos_max: int):
        self.ci = ci
        self.nombre = nombre
        self.nivel = nivel
        self.trofeos = trofeos
        self.trofeos_max = trofeos_max

class Carta:
    def __init__(self, identificador: str, nombre: str,
                 descripcion: str, costo: int, calidad: str):
        self.identificador = identificador
        self.nombre = nombre
        self.descripcion = descripcion
        self.costo = costo
        self.calidad = calidad

class Coleccionar:
    def __init__(self, jugador: Jugador, carta: Carta):
        self.jugador = jugador
        self.carta = carta

class MiBaseDeDatosComoClases:
    def __init__(self):
        self.conjunto_carta: List[Carta] = []
        self.conjunto_jugador: List[Jugador] = []
        self.conjunto_coleccionar: List[Coleccionar] = []
```

# MERX como representación intermedia



Jugador

Carnet_J	Nombre	Nivel	Trofeos	TrofeosMax

Coleccionar

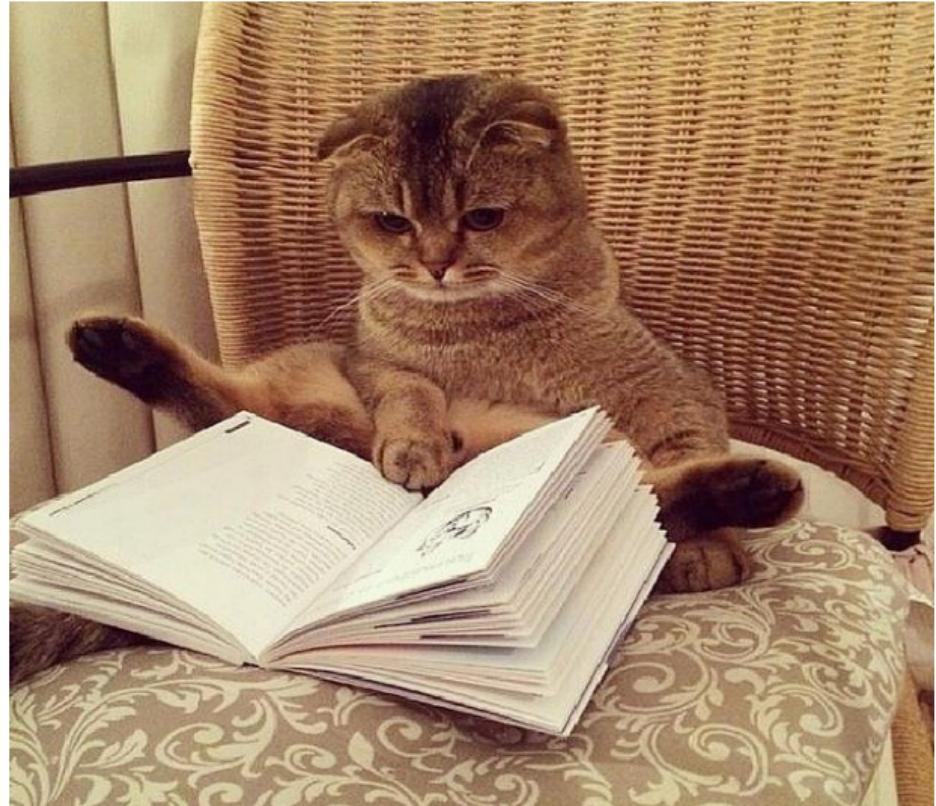
Carnet_J	Carta_ID

Carta

Carta_ID	Nombre	Desc	Costo	Calidad

Entonces...

... alguna duda?



# Ejercicios

## 1. Suministro de productos

Se desea modelar el suministro de productos de una tienda. De cada suministrador se conoce su identificador, su nombre, su tipo y el municipio al que pertenece. De cada producto se conoce su código, su nombre, su precio y la unidad de medida que le corresponde. Un suministrador suministra un producto en una cierta cantidad. Cada suministrador puede suministrar varios productos. Cada producto puede ser suministrado por varios suministradores.

# Ejercicios

## 2. Préstamo de libros

En una librería se prestan libros a sus miembros. De cada libro se tiene registrado su título, autor, ISBN, año de publicación y género. Los miembros son usuarios de la librería y de ellos se conoce un identificador único, el nombre, dirección, teléfono y correo. Cuando un libro es prestado a un miembro se registra la fecha en la que fue emitido el préstamo, la fecha en la que debe ser devuelto el libro y la fecha en la que realmente este se devolvió. Cada préstamo está constituido por un solo libro y es emitido a nombre de un solo miembro.

# Ejercicios

## 3. Pequeña cafetería

En una pequeña cafetería de barrio los clientes visitan para comprar café y pasteles. Cada cliente posee una identificación única y puede acumular puntos de fidelidad. Se realizan pedidos, cada uno con un ID de pedido único, que comprende varios productos como café y pasteles. Los productos tienen sus propios ID, nombres, tipos y precios. Los empleados, incluidos barman y gerentes, son responsables de procesar los pedidos. Cada empleado tiene un ID, nombre, rol y turnos asignados. Los pedidos se rastrean por su estado, monto total y método de pago.

# Bases de Datos

## Modelación Conceptual

Lic. Andy Ledesma García  
Lic. Víctor M. Cardentey Fundora  
Dra. C. Lucina García Hernández

Departamento de Computación  
Facultad de Matemática y Computación  
Universidad de La Habana

Licenciatura en Ciencia de Datos

30 de enero de 2024