

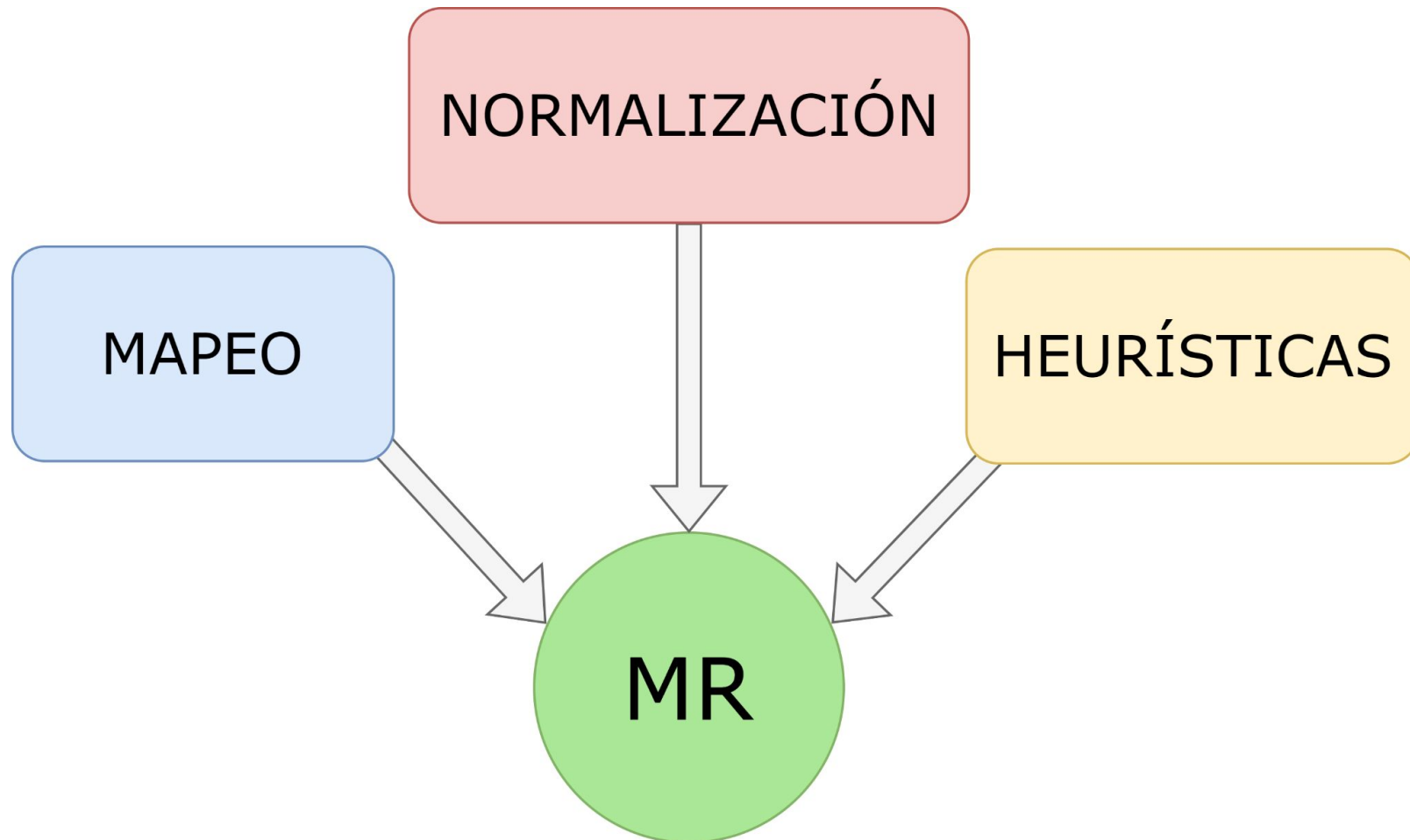
# PASAJE DE MODELOS



# Pasaje de Modelos

- ¿Qué es?
- ¿Para qué sirve?

# Camino para obtener un buen MR



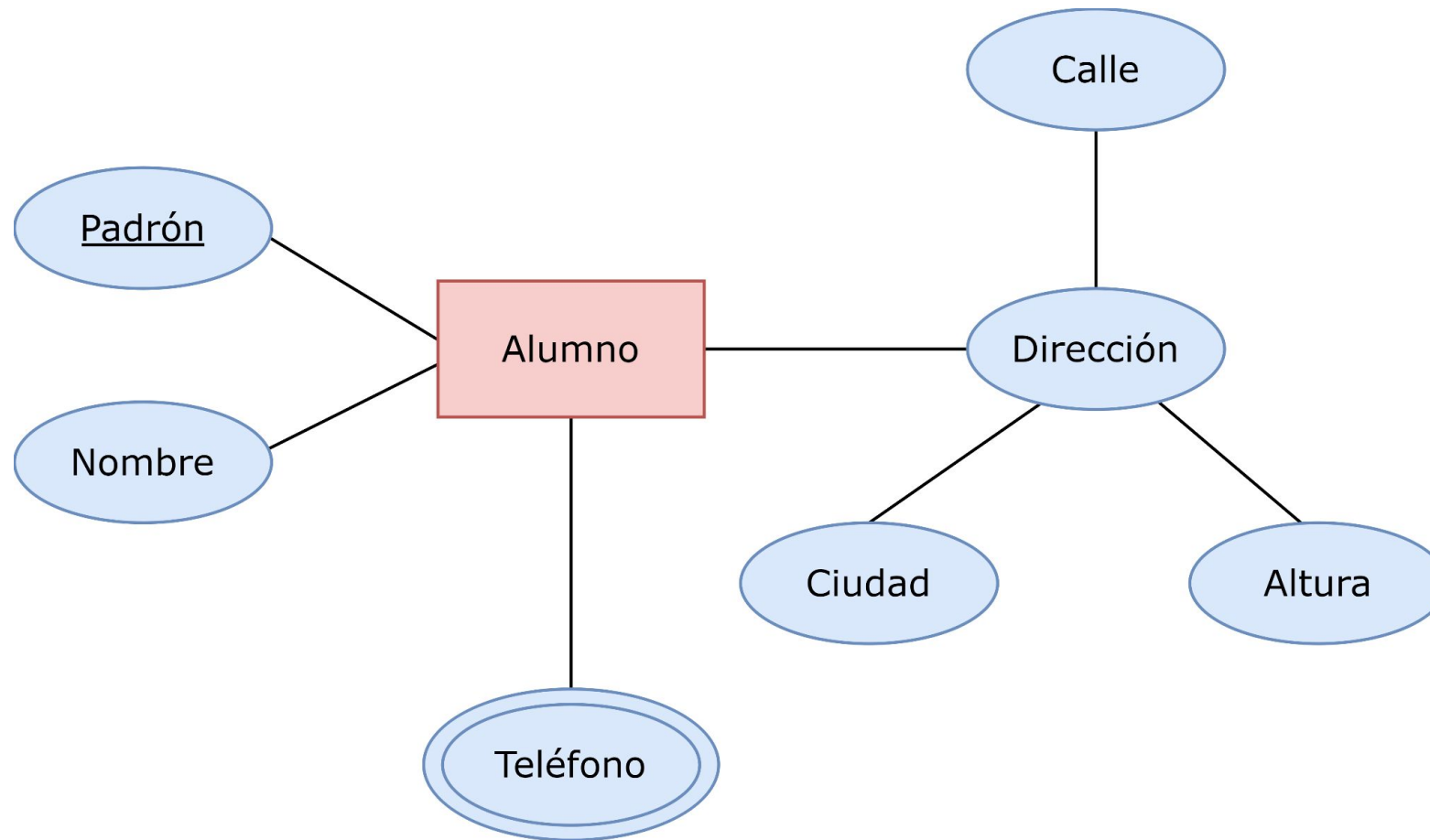
# Metodología

- 1 - Pasaje de Tipos de Entidad
  - Tipos de atributo
- 2 - Pasaje de Jerarquías y Unión
  - Depende de Propiedades
- 3 - Pasaje de Tipos de Interrelación
  - Depende de Cardinalidades

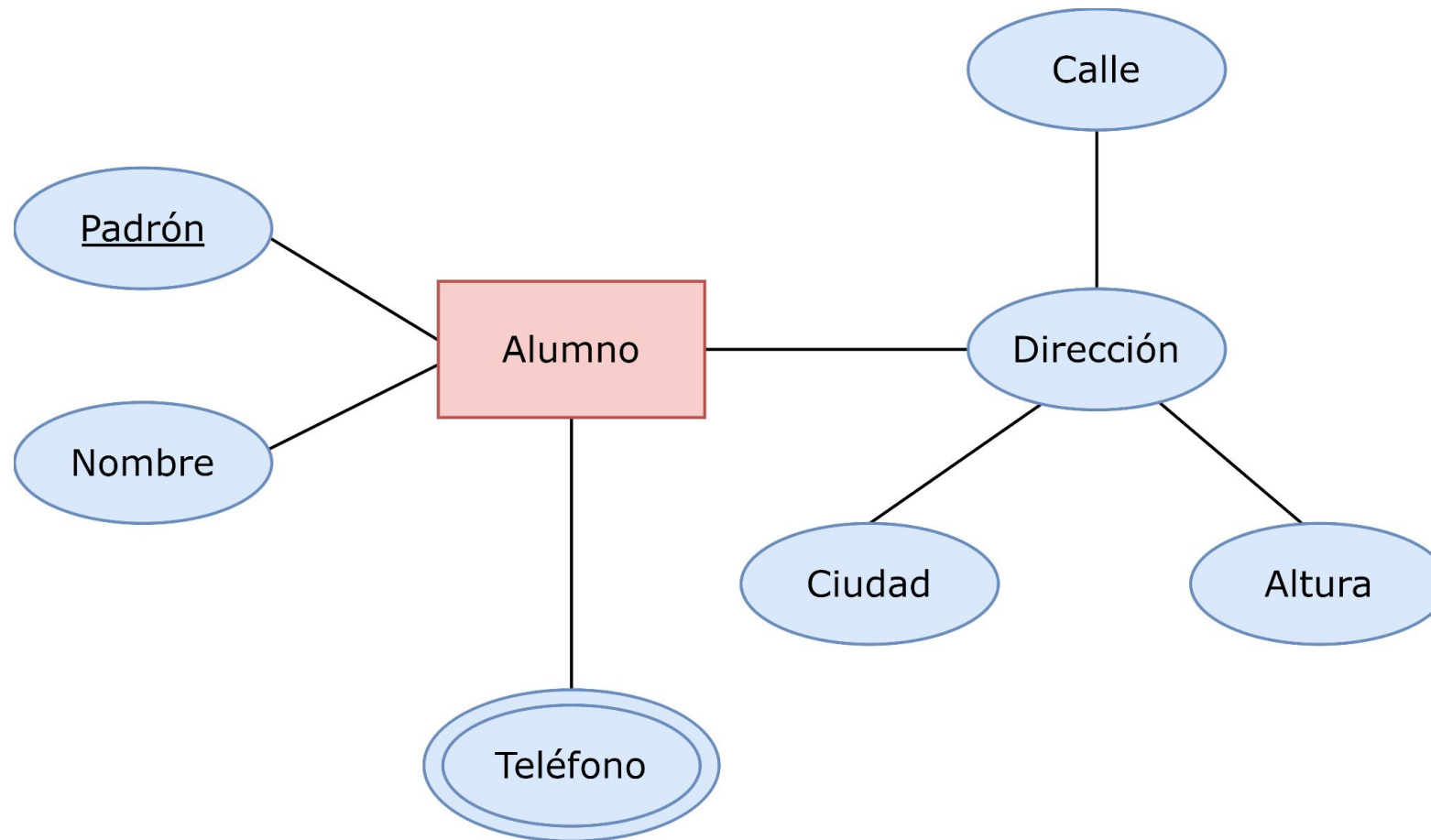
# Pasaje de Tipos de Entidad Fuertes

- Se mapean como una Relación
  - Con sus atributos simples
  - El identificador del Tipo de Entidad será la clave primaria de la Relación
- Trato especial:
  - Atributos compuestos
  - Atributos multivaluados
  - Atributos derivados

# Ejemplo Tipo de Entidad Fuerte



# Ejemplo Tipo de Entidad Fuerte



**Alumnos** (Padrón, Nombre, Calle, Altura, Ciudad)

**Teléfonos** (Padrón, teléfono)

# Ejemplo Tipo de Entidad Fuerte

## Alumnos

Padrón	Nombre	Calle	Altura	Ciudad
103759	Elisa Bachofen	Av. Las Heras	2214	CABA
103784	Luis Augusto Huergo	Av. Paseo Colón	850	CABA

## Teléfonos

Padrón	Teléfono
103759	011 4514-3000
103759	011 5285-0277
103784	011 5285-0401



# Ejemplo Tipo de Entidad Fuerte - Alt

## Alumnos

Padrón	Nombre	Calle	Altura	Ciudad
103759	Elisa Bachofen	Av. Las Heras	2214	CABA
103784	Luis Augusto Huergo	Av. Paseo Colón	850	CABA

## Teléfonos

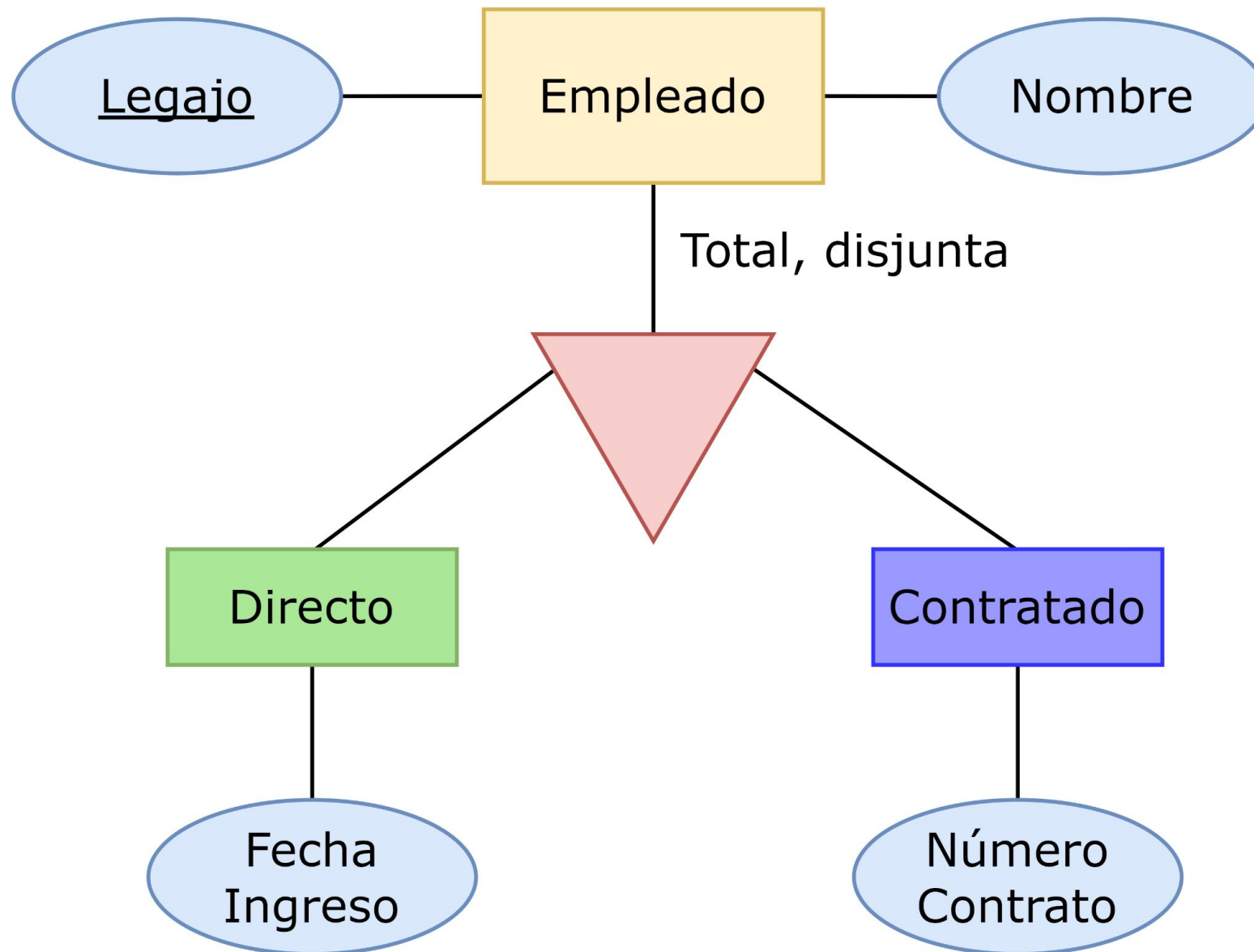
Padrón	Número	Teléfono
103759	1	011 4514-3000
103759	2	011 5285-0277
103784	1	011 5285-0401

**Cambiando: Teléfonos** (Padrón, Número, teléfono)

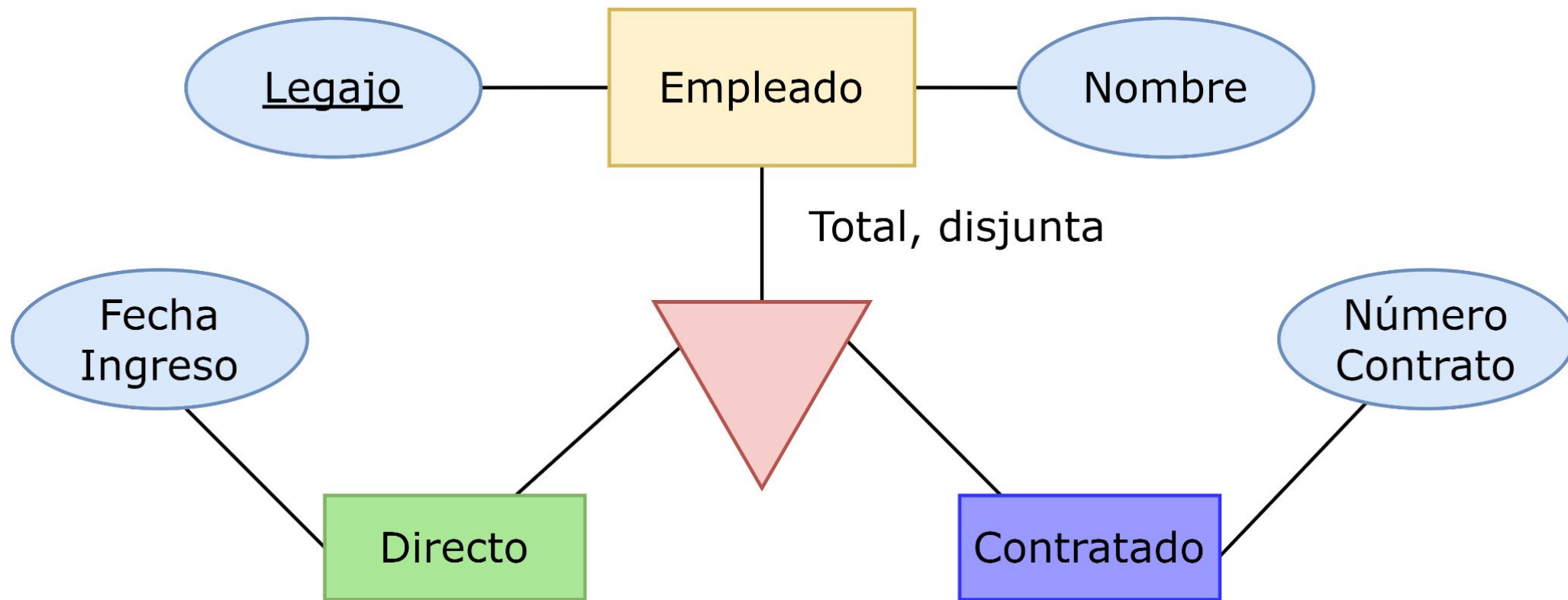
# Jerarquías / Unión

- Dos alternativas más comunes:
  1. Una relación para cada supertipo y cada subtipo
  2. Una relación únicamente para los subtipos
    - Debe ser Total y Disjunta

# Ejemplo Jerarquía



# Ejemplo Jerarquía - 1era alternativa



**Empleados**(Legajo, Nombre)

**Empleados\_Directos** (Legajo, Fecha Ingreso)

**Empleados\_Contratados** (Legajo, Número\_Contrato)

# Ejemplo Jerarquía - 1era alternativa

## Empleados

Legajo	Nombre
103785	Martín Valdez
111178	Laura García
103839	Armando Gonzalez

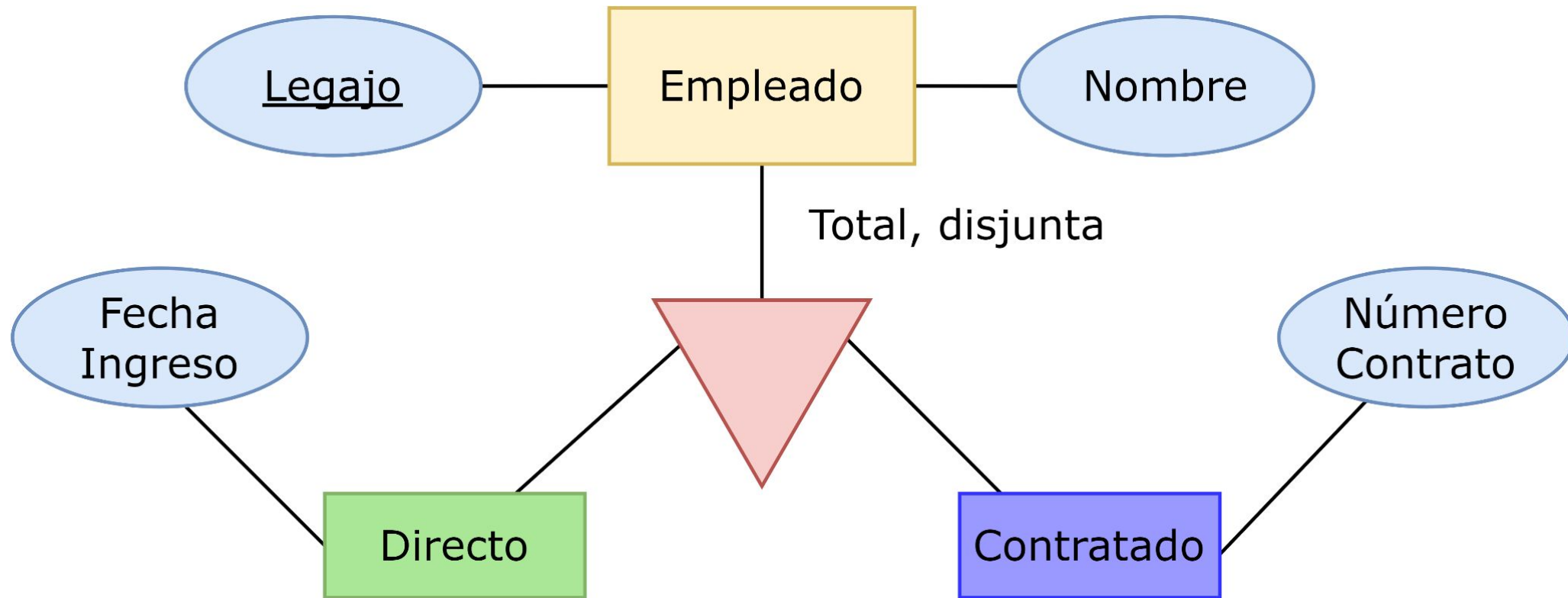
## Empleados\_Directos

Legajo	Fecha_Ingreso
103785	19/9/2022
103839	5/4/2023

## Empleados\_Contratados

Legajo	Número_Contrato
111178	511

# Ejemplo Jerarquía - 2da alternativa



**Empleados\_Directos** (Legajo, Nombre, Fecha Ingreso)

**Empleados\_Contratados** (Legajo, Nombre, Número\_Contrato)

# Ejemplo Jerarquía - 2da alternativa

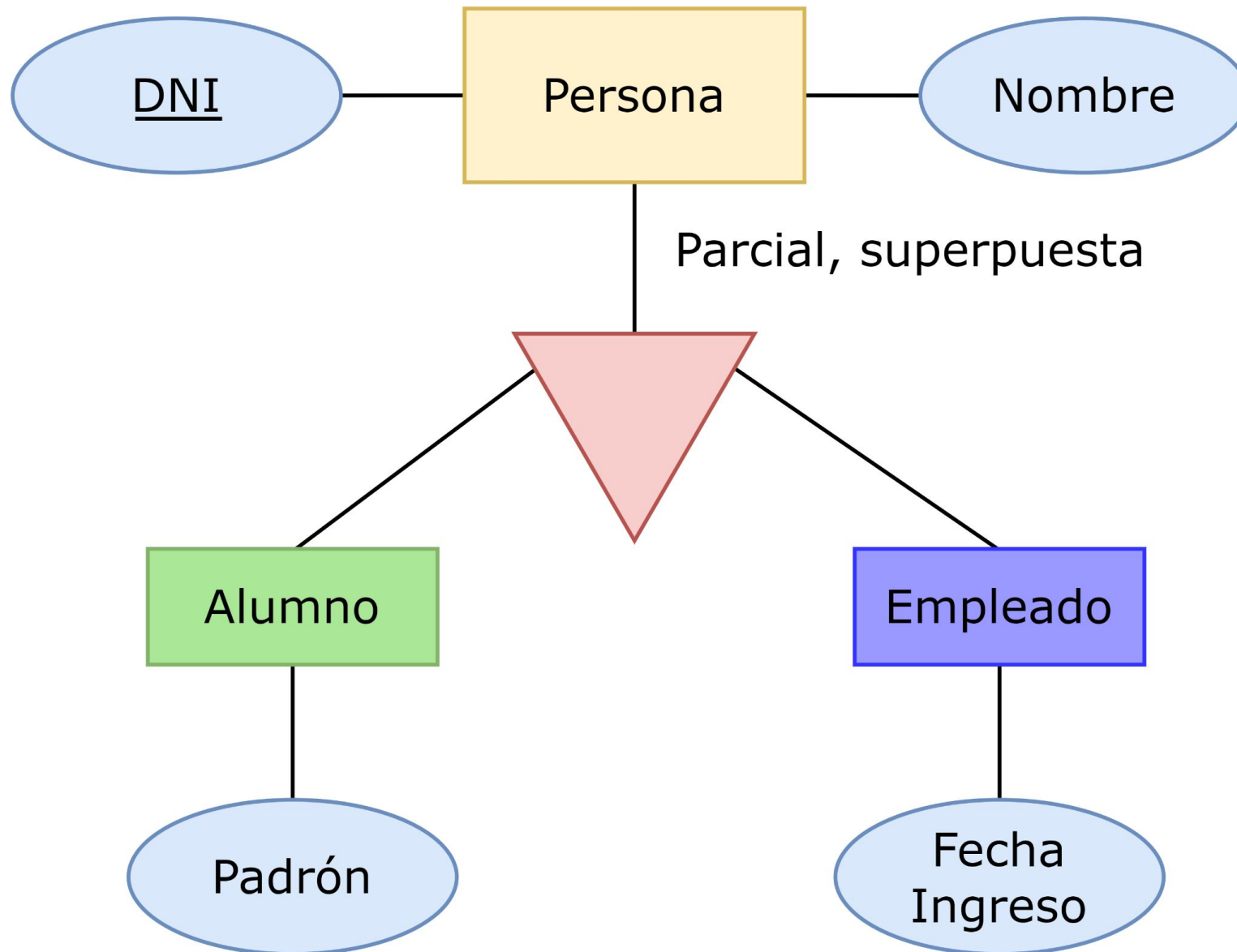
## Empleados\_Directos

Legajo	Nombre	Fecha_Ingreso
103785	Martín Valdez	19/9/2022
103839	Armando Gonzalez	5/4/2023

## Empleados\_Contratados

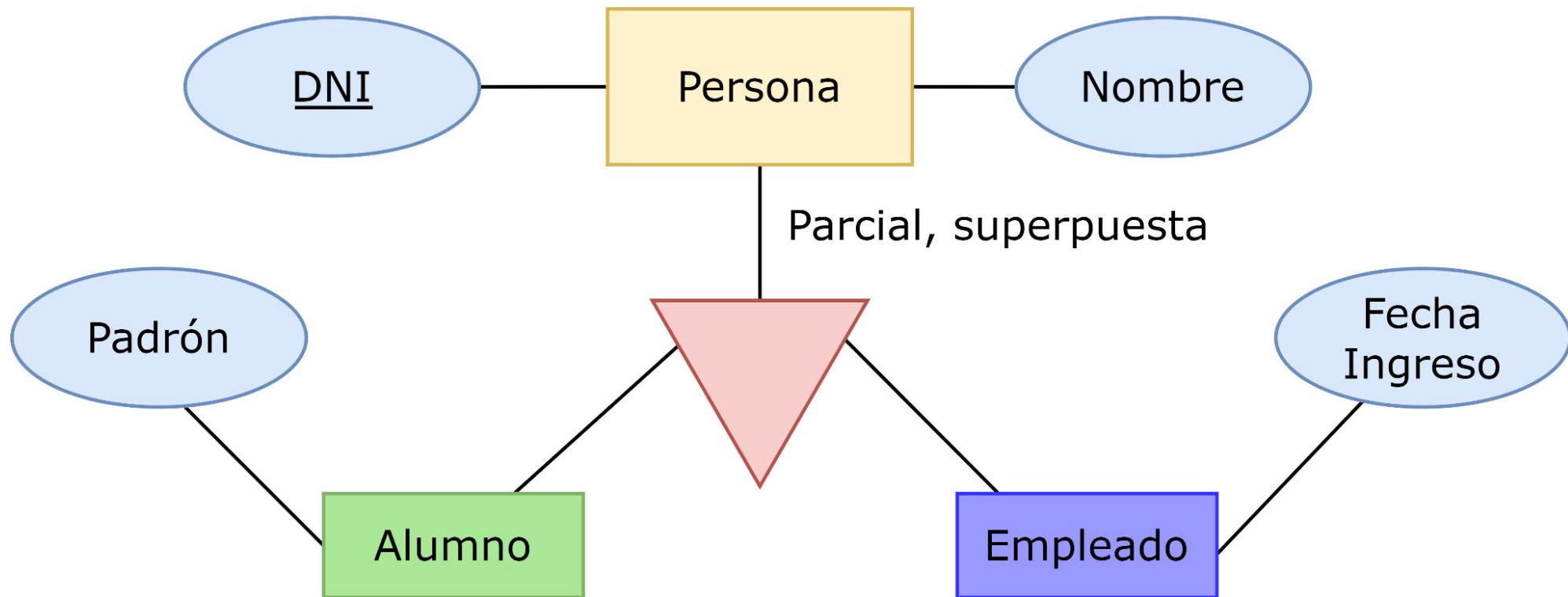
Legajo	Nombre	Número_Contrato
111178	Laura García	511

## Ejemplo 2 Jerarquía





## Ejemplo 2 Jerarquía



**Personas** (DNI, Nombre)

**Alumnos** (DNI, Padrón)

**Empleados** (DNI, Fecha\_ingreso)

# Ejemplo 2 Jerarquía

## Personas

DNI	Nombre
17000	Inés Vila
23000	Andrés Janiro
77000	Mauricio Vaquero
89000	Teresa Correa

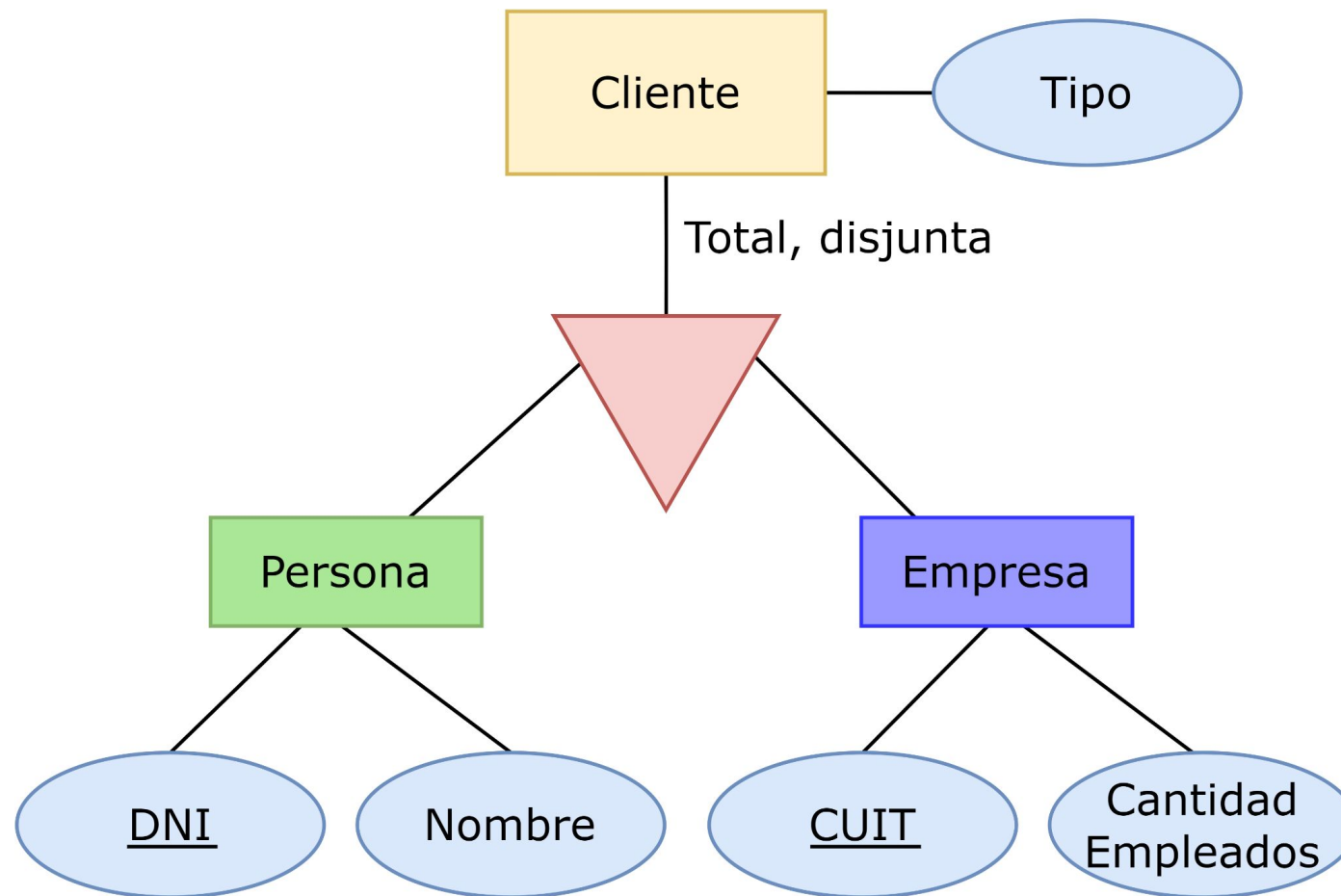
## Alumnos

DNI	Padrón
17000	103965
23000	104006

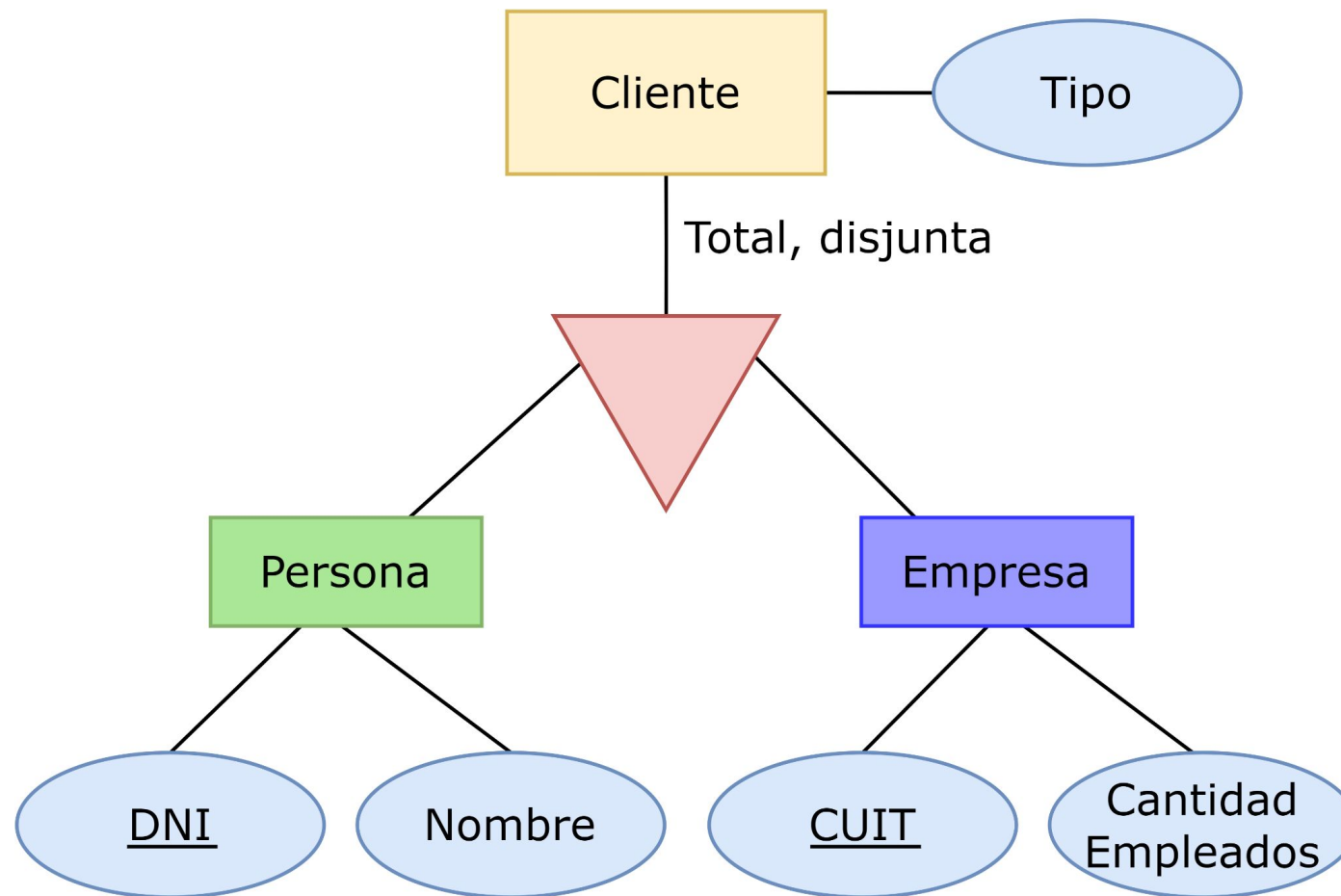
## Empleados

DNI	Fecha_Ingreso
23000	11/03/2019
77000	03/04/2018

# Ejemplo Unión



# Ejemplo Unión



**Personas** (**DNI**, Nombre, Tipo\_Cliente)

**Empresas**(**CUIT**, Cantidad\_Empleados, Tipo\_Cliente)

# Ejemplo Unión

## Personas

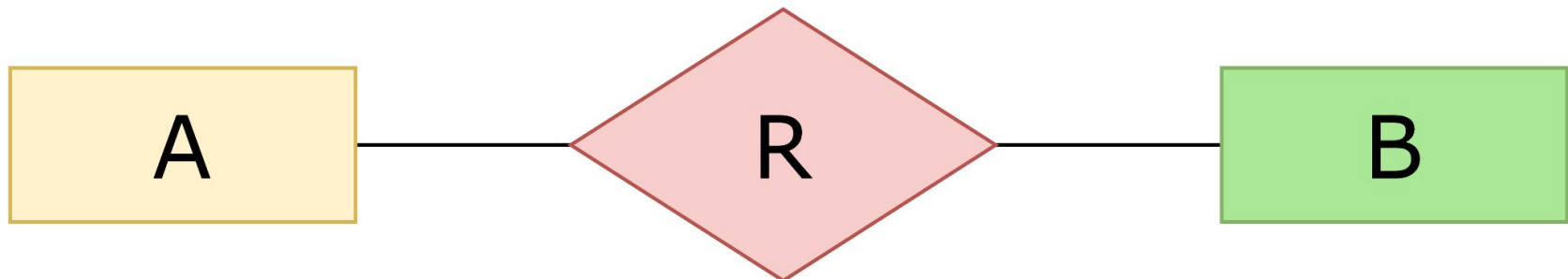
DNI	Nombre	Tipo_Cliente
11000	Lucas Beltrán	Normal
34000	Ignacio Fernandez	Premium

## Empresas

CUIT	Cantidad_Empleados	Tipo_Cliente
30-250000-2	500	Normal
30-320000-2	20	Normal

# Pasaje de Tipos de Interrelación

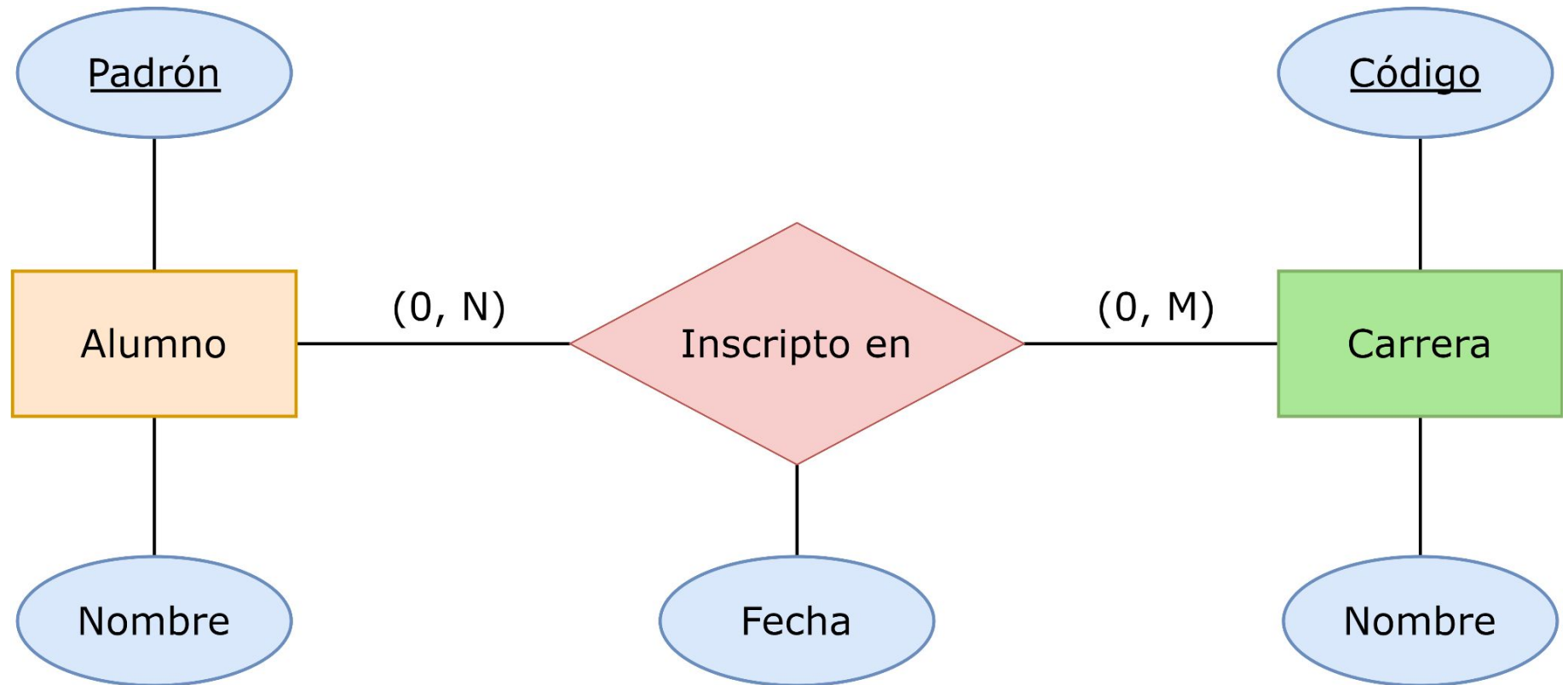
- Depende de la cantidad de vínculos y de las cardinalidades
- Comenzaremos viendo 2 vínculos
- Por simplicidad, asumimos:
  - El tipo de entidad A se mapeó en la relación RA
  - El tipo de entidad B, en RB



# Tipos de Interrelación N:M

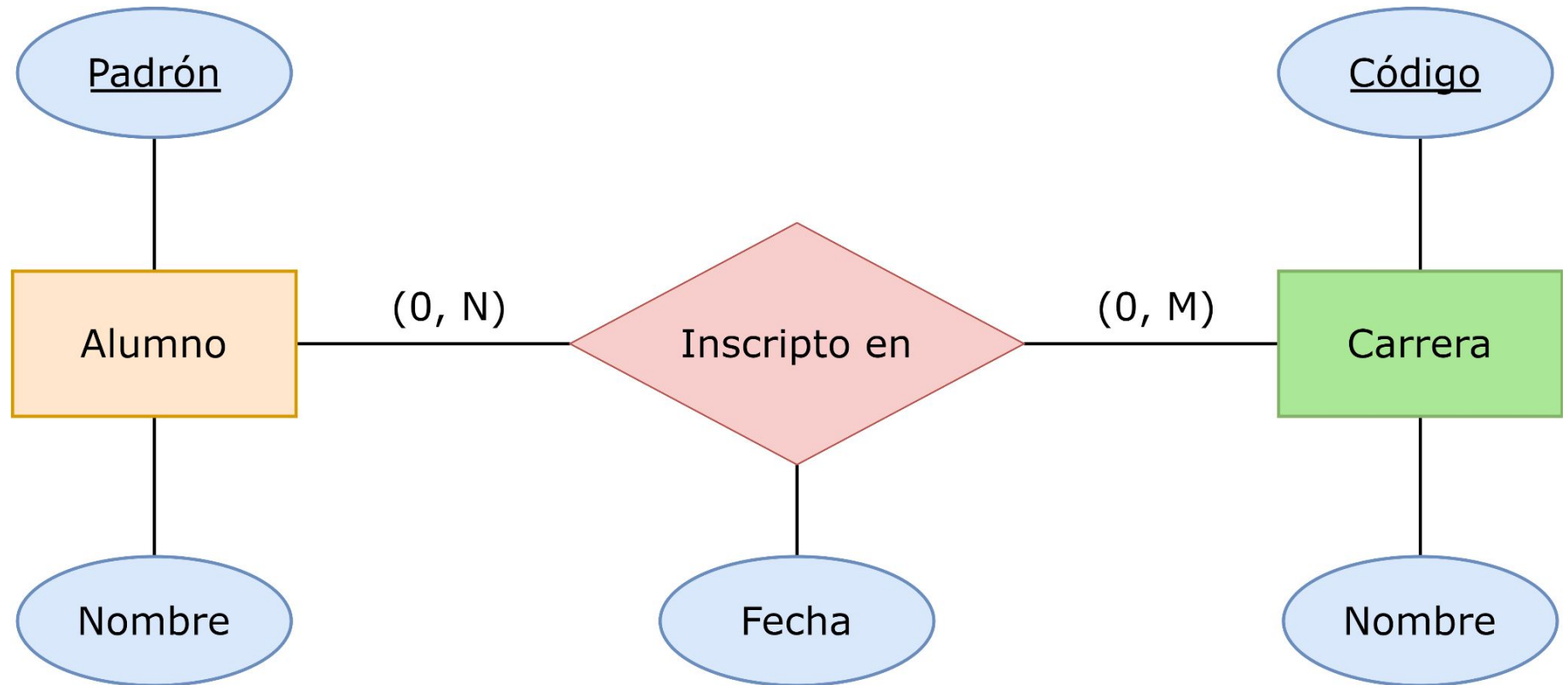
- Referencias cruzadas
- Crear una nueva relación
- Atributos:
  - Claves primarias de RA y de RB
    - Serán su clave primaria
    - Cada una es clave foránea
  - Atributos del tipo de interrelación si hubiera

# Ejemplo N:M





# Ejemplo N:M



**Alumnos** (Padrón, Nombre)

**Carreras** (Código, Nombre)

**Inscripciones** (Padrón, Código, Fecha)

# Ejemplo N:M

## Alumnos

Padrón	Nombre
103735	Francisco Lavalle
103839	Carlos Olivera
103965	Matías Sanchez

## Carrera

Código	Nombre
1	Ingeniería Civil
2	Ingeniería Industrial

## Inscripciones

Padrón	Código	Fecha
103735	1	09/12/2018
103735	2	18/12/2022
103965	2	04/02/2019

# Tipos de Interrelación N:1

## Dos alternativas:

Asumiendo que A es del lado "N" y B del lado "1"

1. Clave foránea

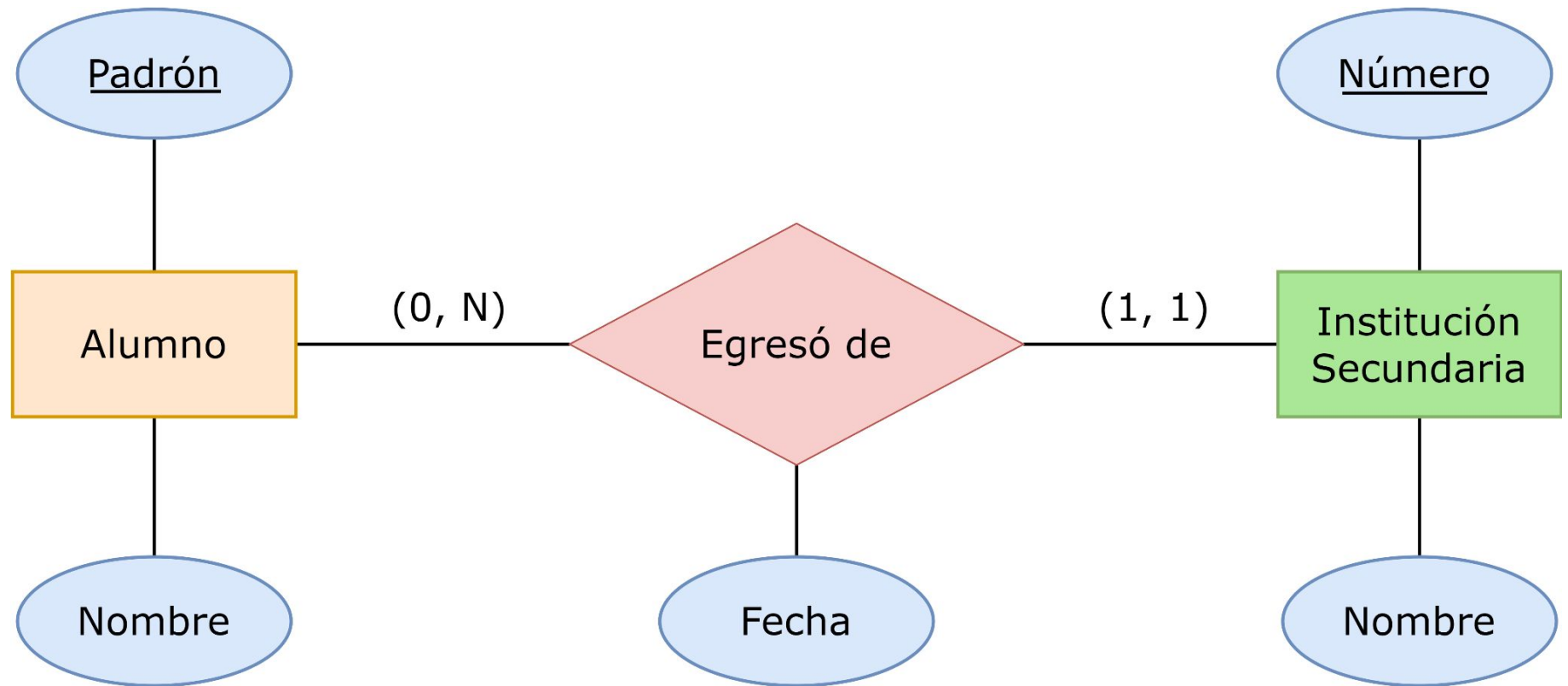
Agregar en RA los atributos de la clave primaria de RB

- También atributos de interrelación si hubiera

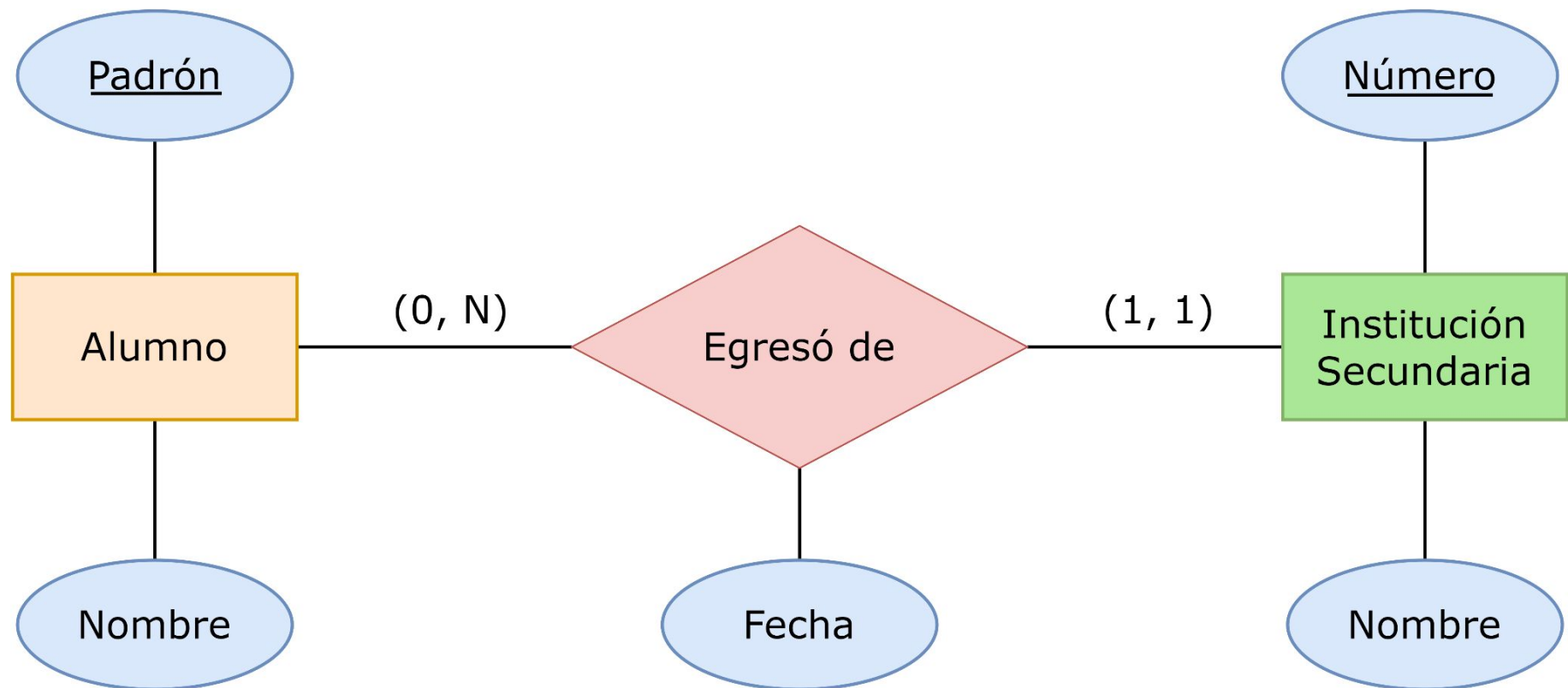
2. Referencias Cruzadas

- Similar a N:M, distinta clave primaria

# Ejemplo N:1 (participación total)



# Ejemplo N:1 (participación total)



**Alumnos** (Padrón, Nombre, Número\_Institución, Fecha\_Egreso)  
**Instituciones** (Número, Nombre)

# Ejemplo N:1 (participación total)

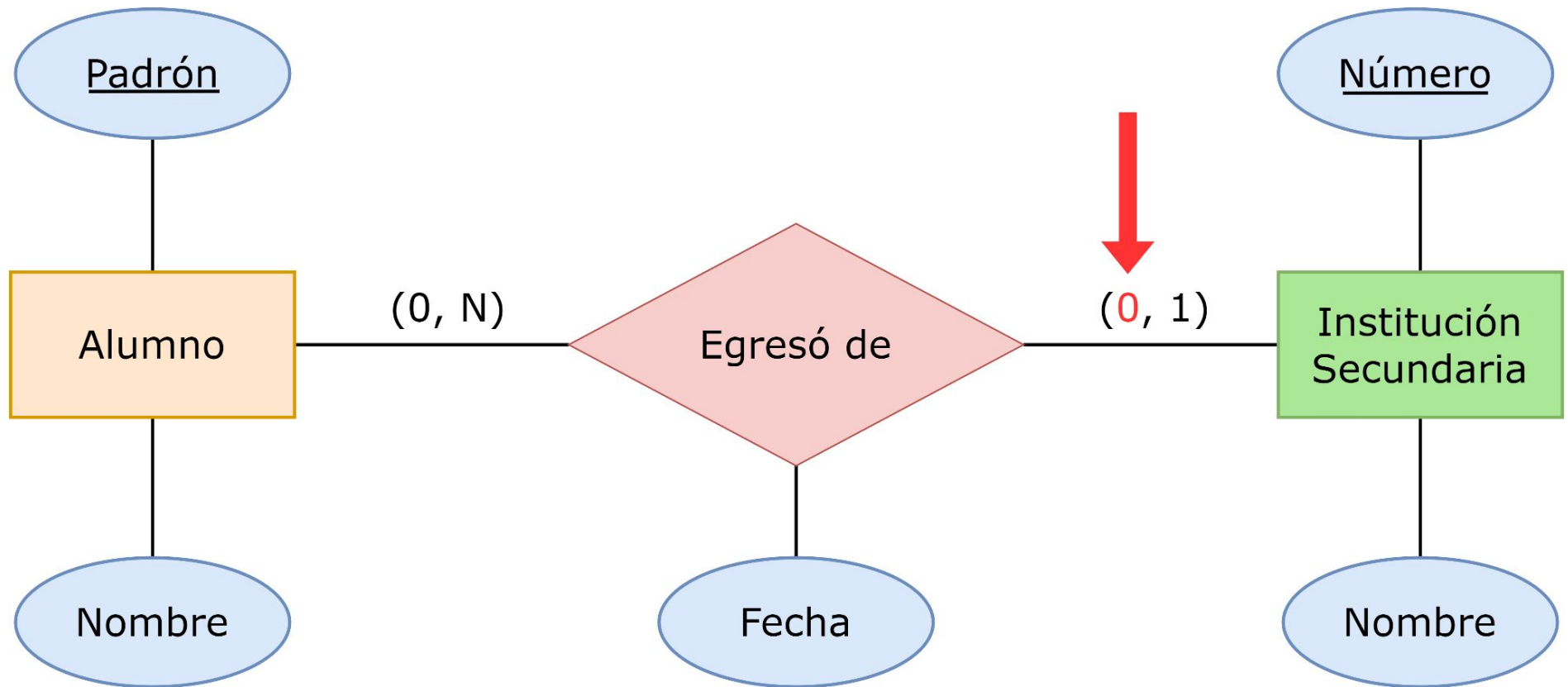
## Alumnos

Padrón	Nombre	Número_Institución	Fecha_Egreso
103783	Valentín Balbín	17	23/12/2016
103784	Luis Silveyra	39	18/12/2015
103785	Miguel Sorondo	17	16/12/2017

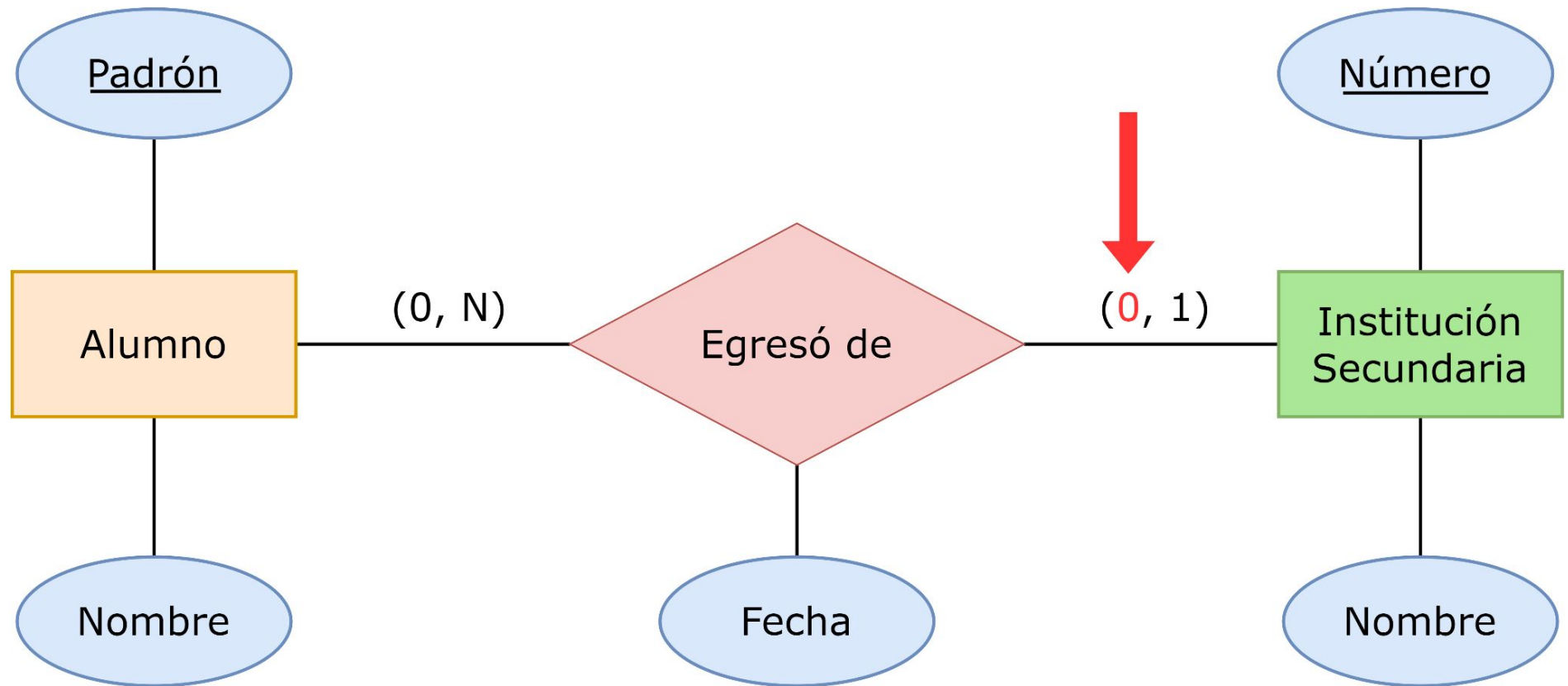
## Instituciones

Número	Nombre
17	CNBA
39	ORT

# Ejemplo N:1 (participación parcial)



# Ejemplo N:1 (participación parcial)



**Alumnos** (Padrón, Nombre)

**Instituciones** (Número, Nombre)

**Egresos** (Padrón, Número, Fecha)



# Ejemplo N:1 (participación parcial)

## Alumnos

Padrón	Nombre
103783	Valentín Balbín
103784	Luis Silveyra
103785	Miguel Sorondo

## Instituciones

Número	Nombre
17	CNBA
39	ORT

## Egresos

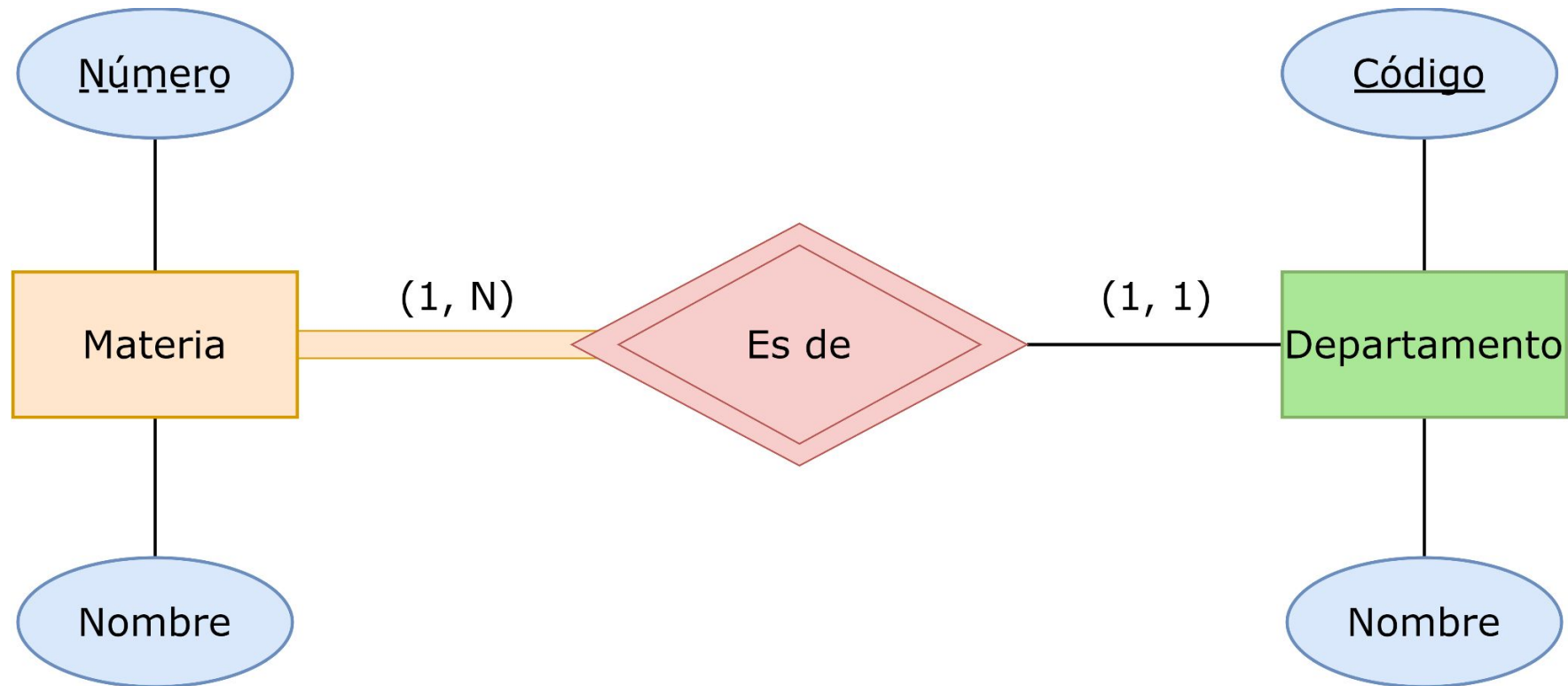
Padrón	Número	Fecha
103783	17	23/12/2016
103784	39	18/12/2015

# Tipos de Entidad Débiles

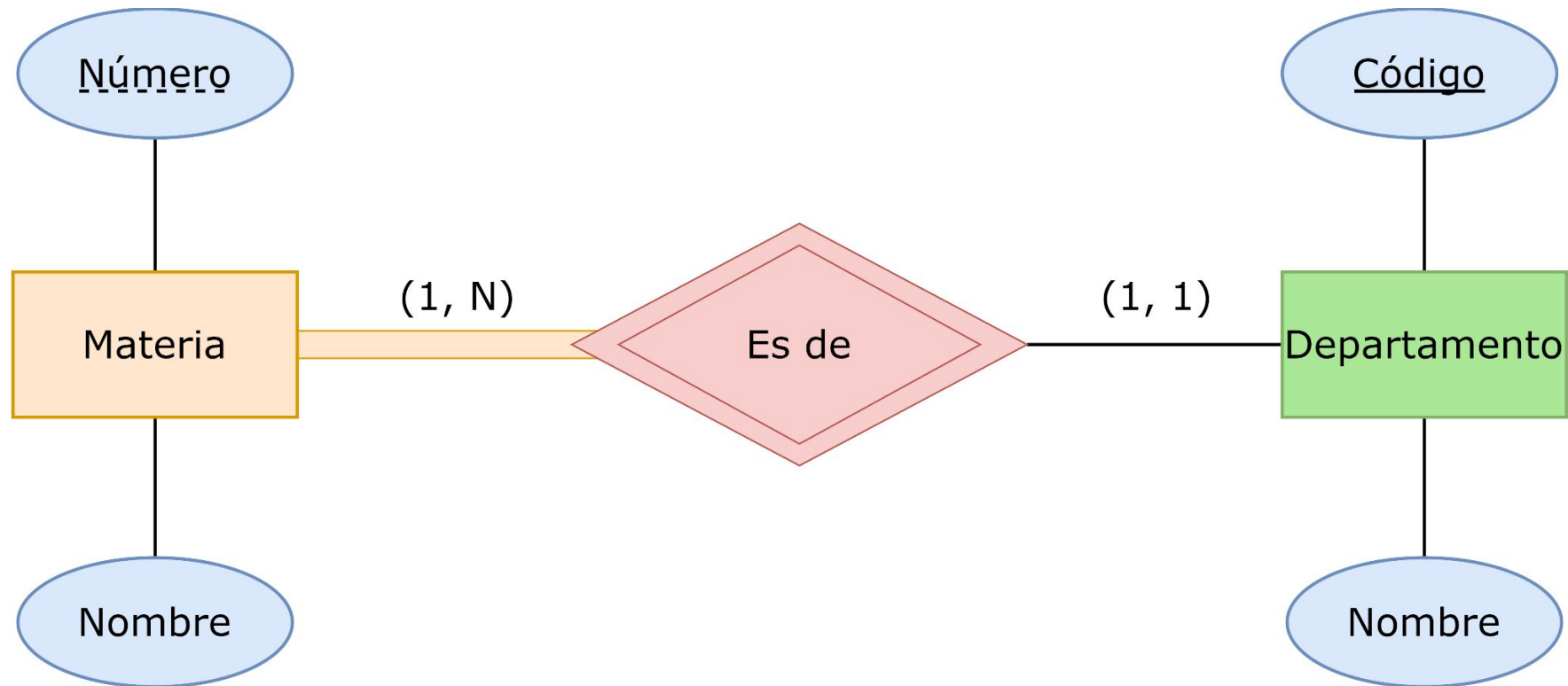
Es un caso particular de N:1

- El Tipo de Entidad Débil debe incluir en su pasaje el identificador del Tipo Fuerte para identificarse
- El vínculo ya está expresado con la alternativa de clave foránea
  - Agregar atributos del tipo de interrelación si existieran

# Ejemplo Tipo de Entidad Débil



# Ejemplo Tipo de Entidad Débil



**Departamentos** (Código, Nombre)

**Materias** (Código, Número, Nombre)

# Ejemplo Tipo de Entidad Débil

## Departamentos

Código	Nombre
61	Matemática
75	Computación

## Materias

Código	Número	Nombre
61	09	Probabilidad y Estadística B
75	15	Base de Datos
75	09	Análisis de la Información

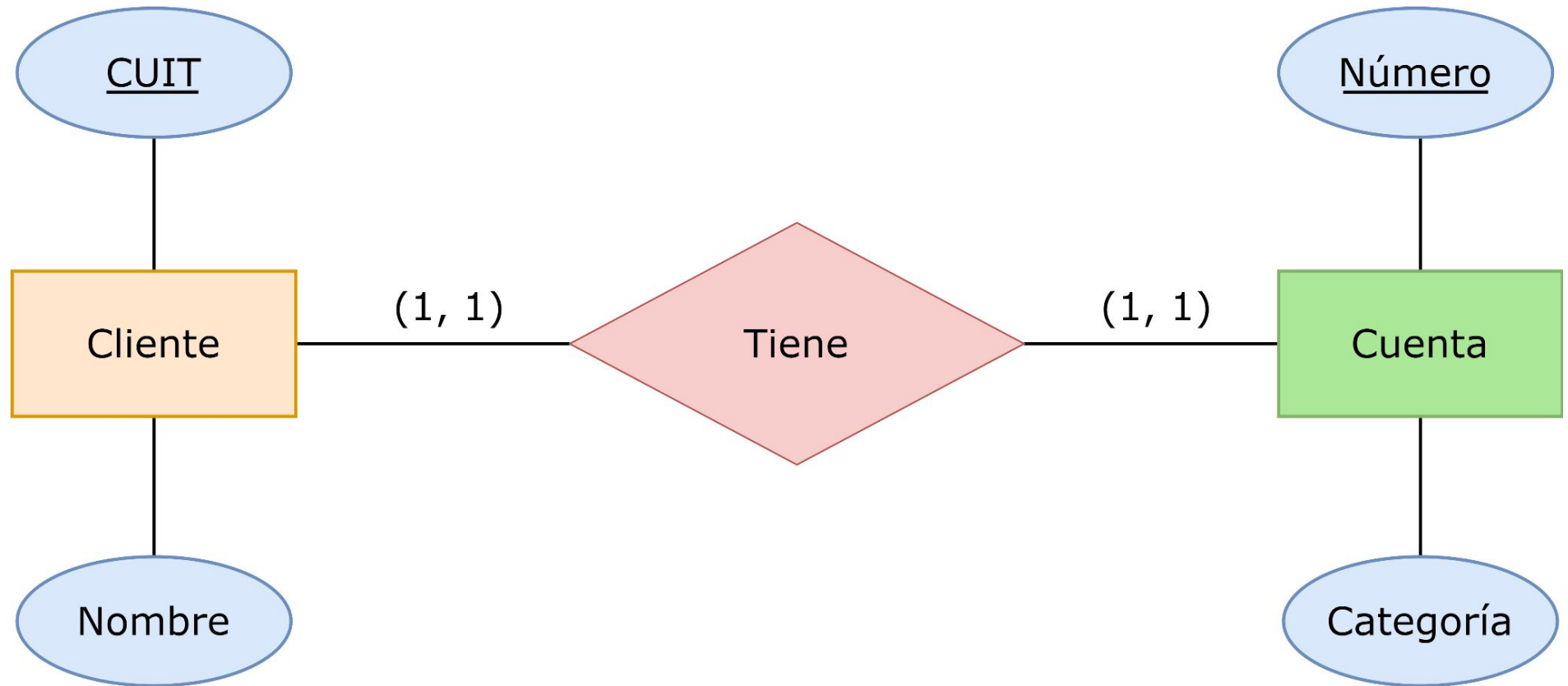
# Tipos de Interrelación 1:1

- Tres alternativas
  1. Relación mezclada

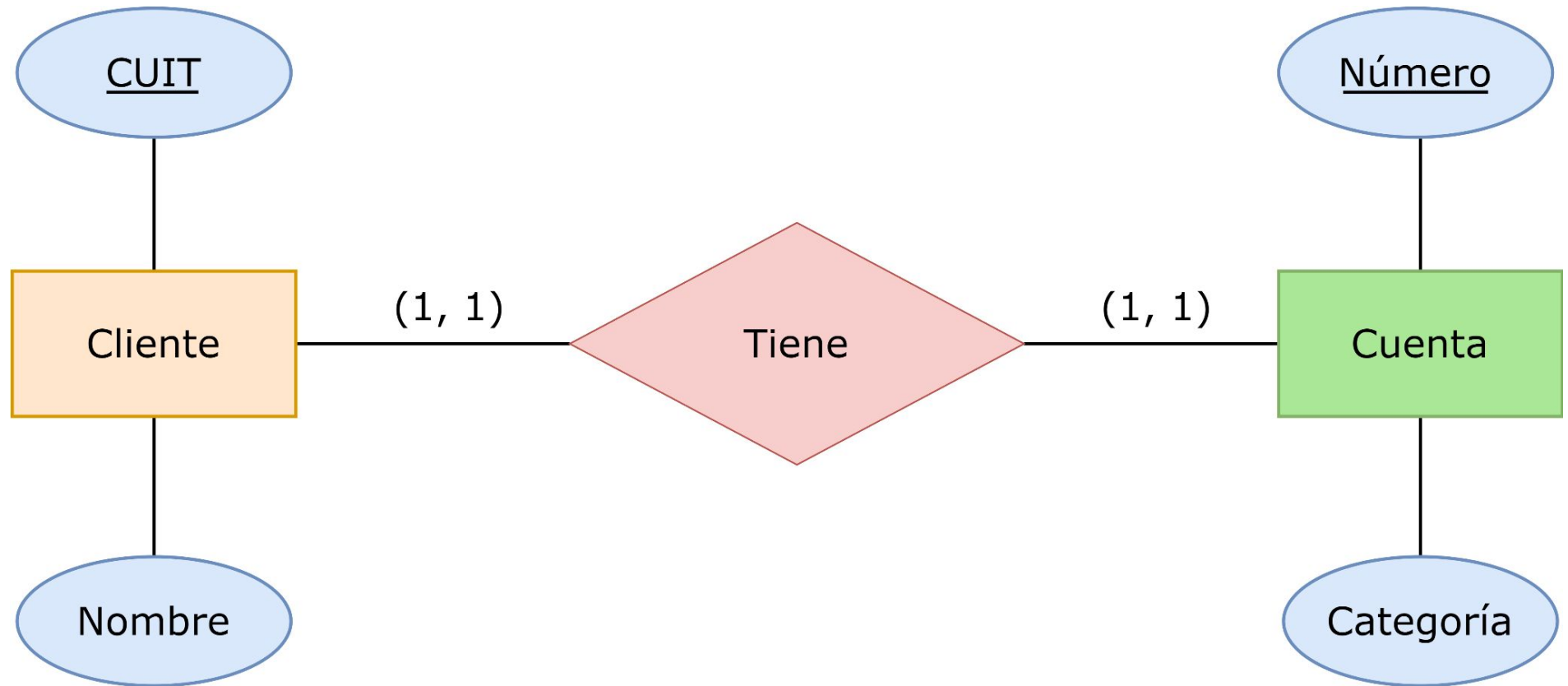
Generar una única relación en vez de RA y RB

    - Para participaciones totales de ambos lados
    - Dos claves candidatas
  2. Clave foránea
    - Similar a N:1, se puede agregar en RA o RB
  3. Referencias cruzadas
    - Similar a N:M, dos claves candidatas

# Ejemplo 1:1 (ambas part. total)



## Ejemplo 1:1 (ambas part. total)



**Cientes** (CUIT, Nombre, Número, Categoría)

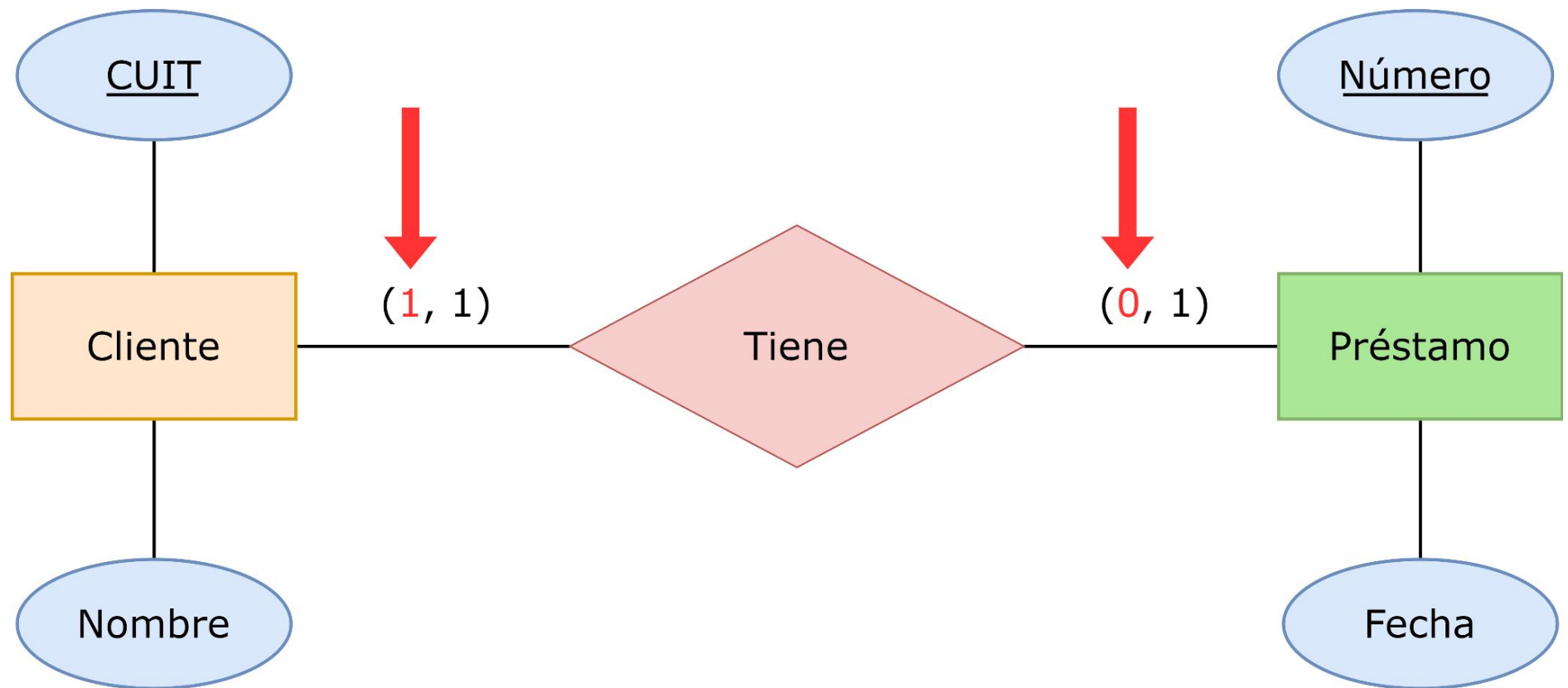


# Ejemplo 1:1 (ambas part. total)

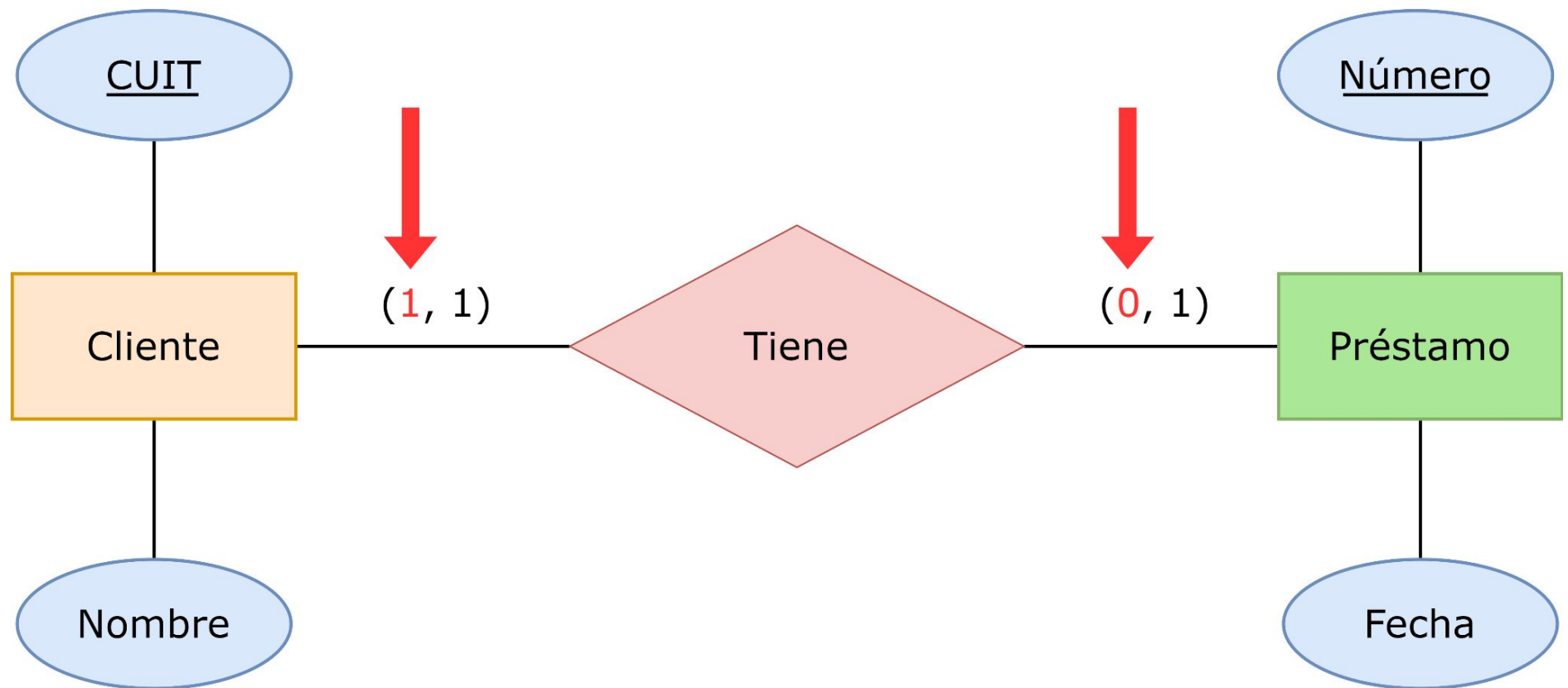
## Cientes

CUIT	Nombre	Número	Categoría
20-16000-2	Jorge Coquet	1810	Premium
23-19000-2	Guillermo Villanueva	1816	Black
27-57000-4	Ana Agüero	1820	Premium

## Ejemplo 1:1 (sin part. total ambas)



## Ejemplo 1:1 (sin part. total ambas)



**Cientes** (CUIT, Nombre)

**Préstamos** (Número, Fecha, CUIT)

# Ejemplo 1:1 (sin part. total ambas)

## Cientes

CUIT	Nombre	Número	Categoría
20-16000-2	Jorge Coquet	1810	Premium
23-19000-2	Guillermo Villanueva	1816	Black
27-57000-4	Ana Agüero	1820	Premium

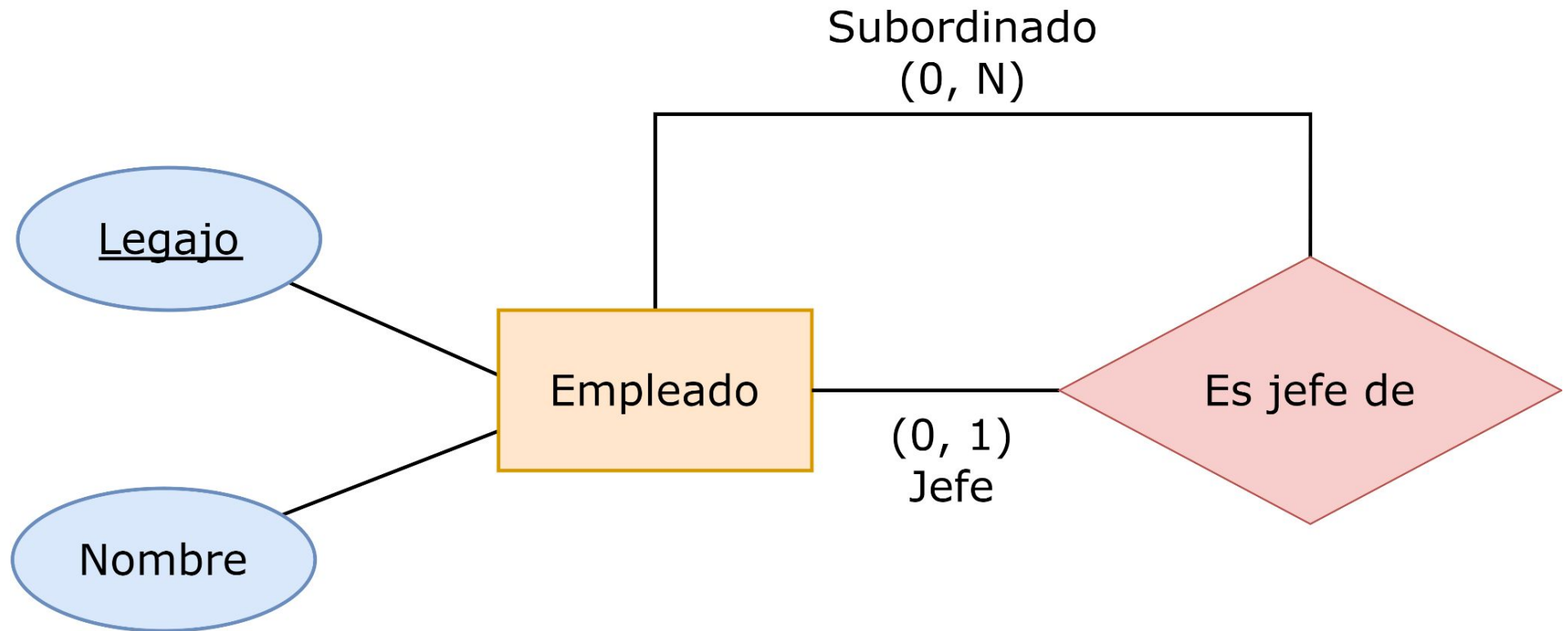
## Préstamos

Número	Fecha	CUIT
1	23/06/2020	20-16000-2
2	27/05/2021	27-57000-4

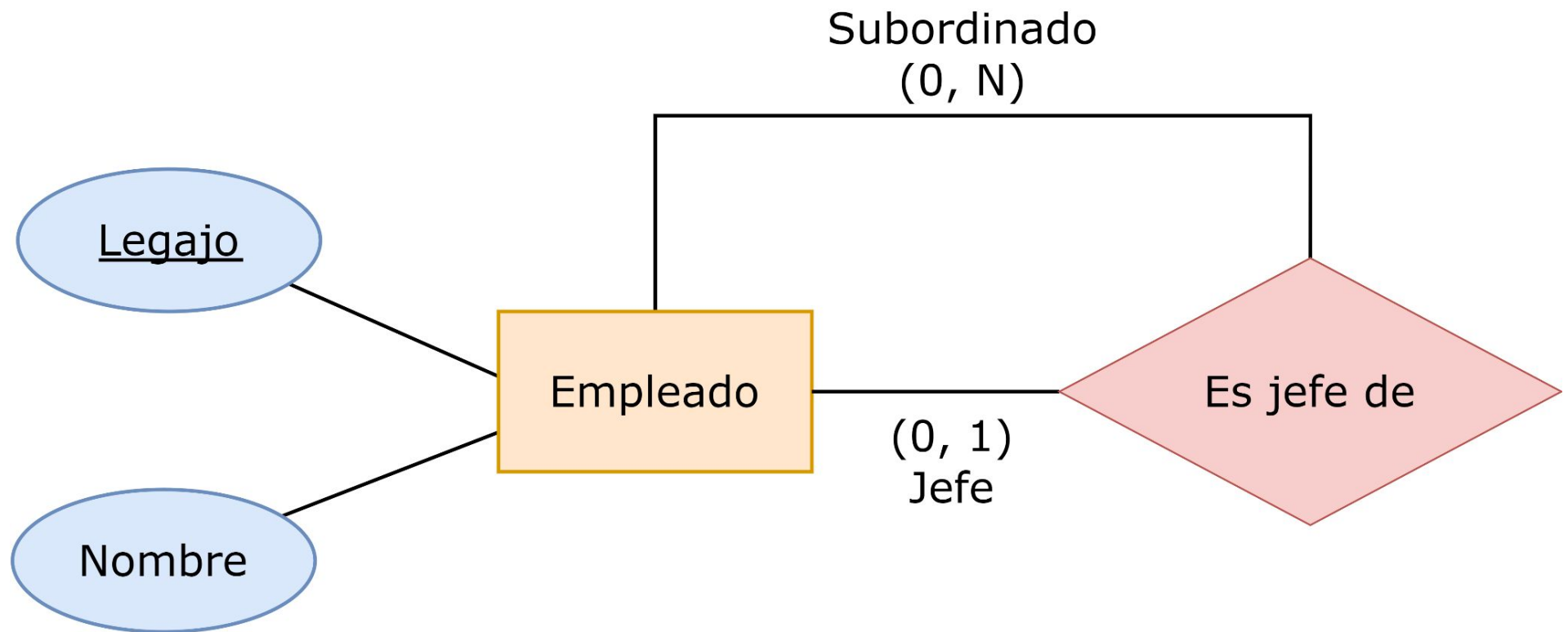
# Varios roles de un Tipo de Entidad

- Si un tipo de entidad A participa más de una vez en un tipo de interrelación
  - Distintos roles
  - Usar mismas estrategias según cardinalidades
  - La clave primaria de RA se usará más de una vez
  - Elegir distintos nombres de atributo

# Ejemplo: Varios roles



# Ejemplo: Varios roles



**Empleados** (Legajo, Nombre)

**Jefes** (LegajoSubordinado, LegajoJefe)

# Ejemplo: Varios roles

## Empleados

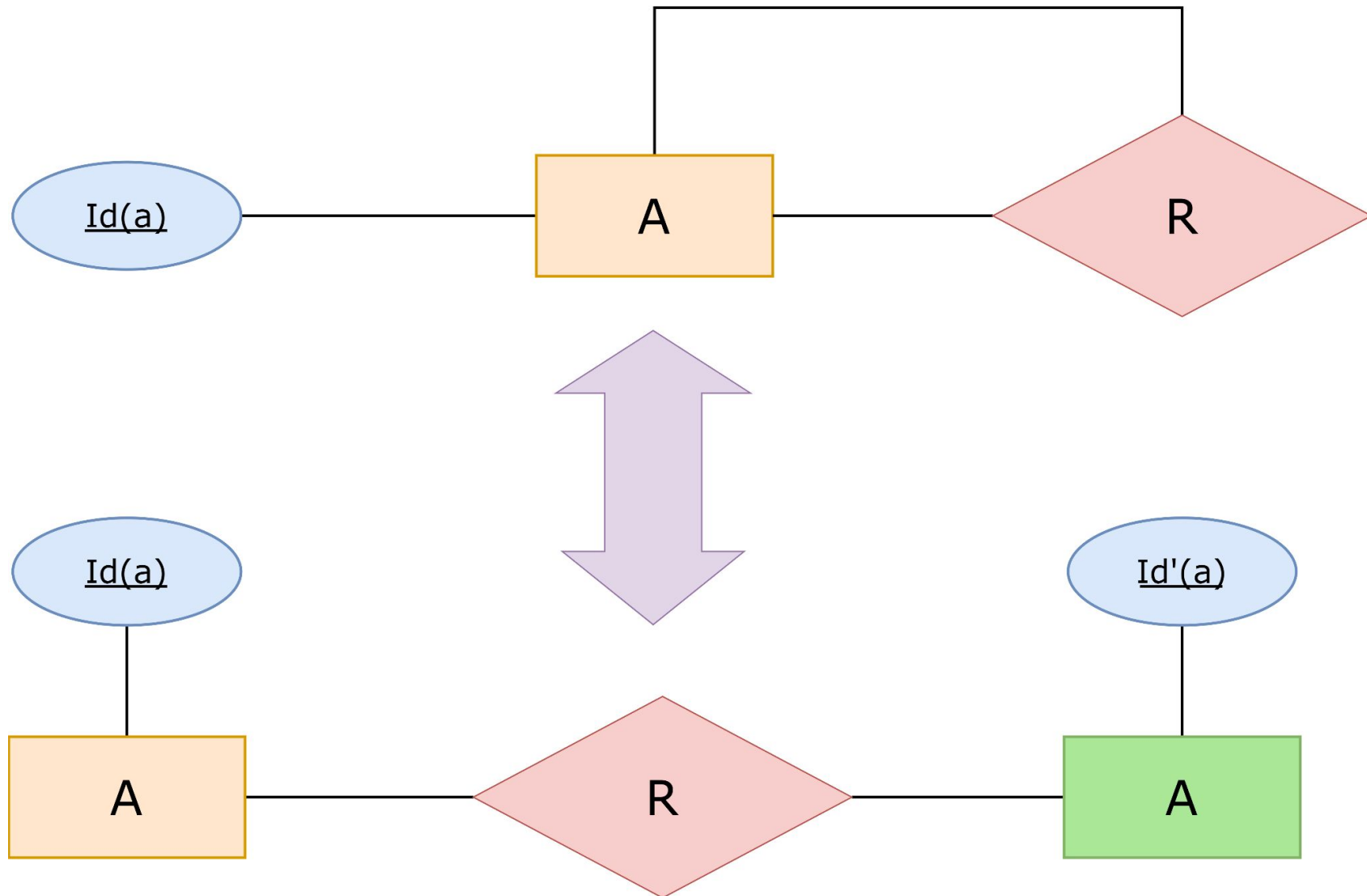
Legajo	Nombre
103759	Emiliano Martinez
103783	Cristian Romero
103784	Julián Álvarez
103785	Guido Rodriguez
103839	Nicolas Gonzalez
103965	Lionel Messi

## Jefes

Legajo_Subordinado	Legajo_Jefe
103965	103759
103839	103759
103783	103965



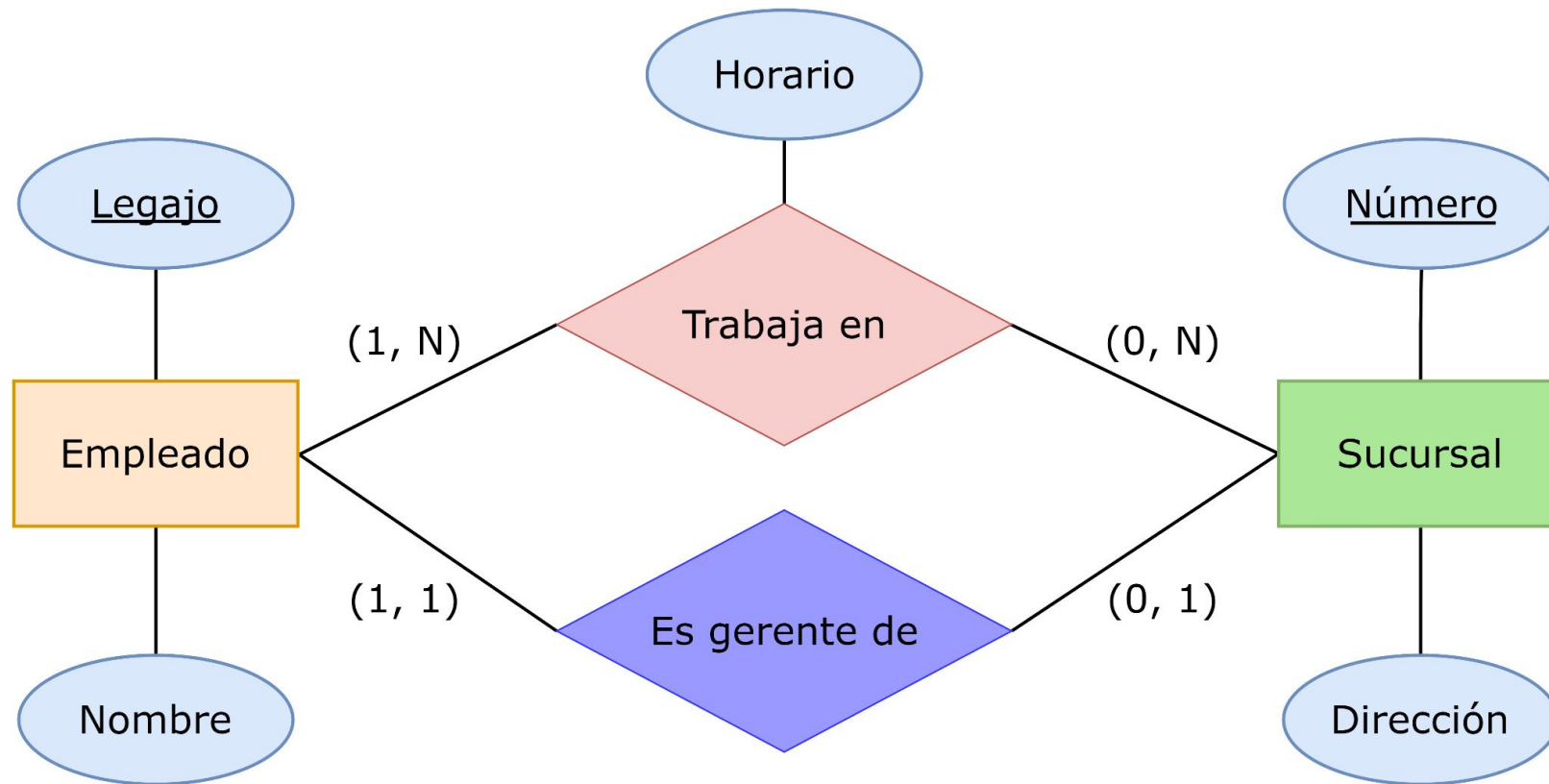
## Para casos genéricos, pasaje de R



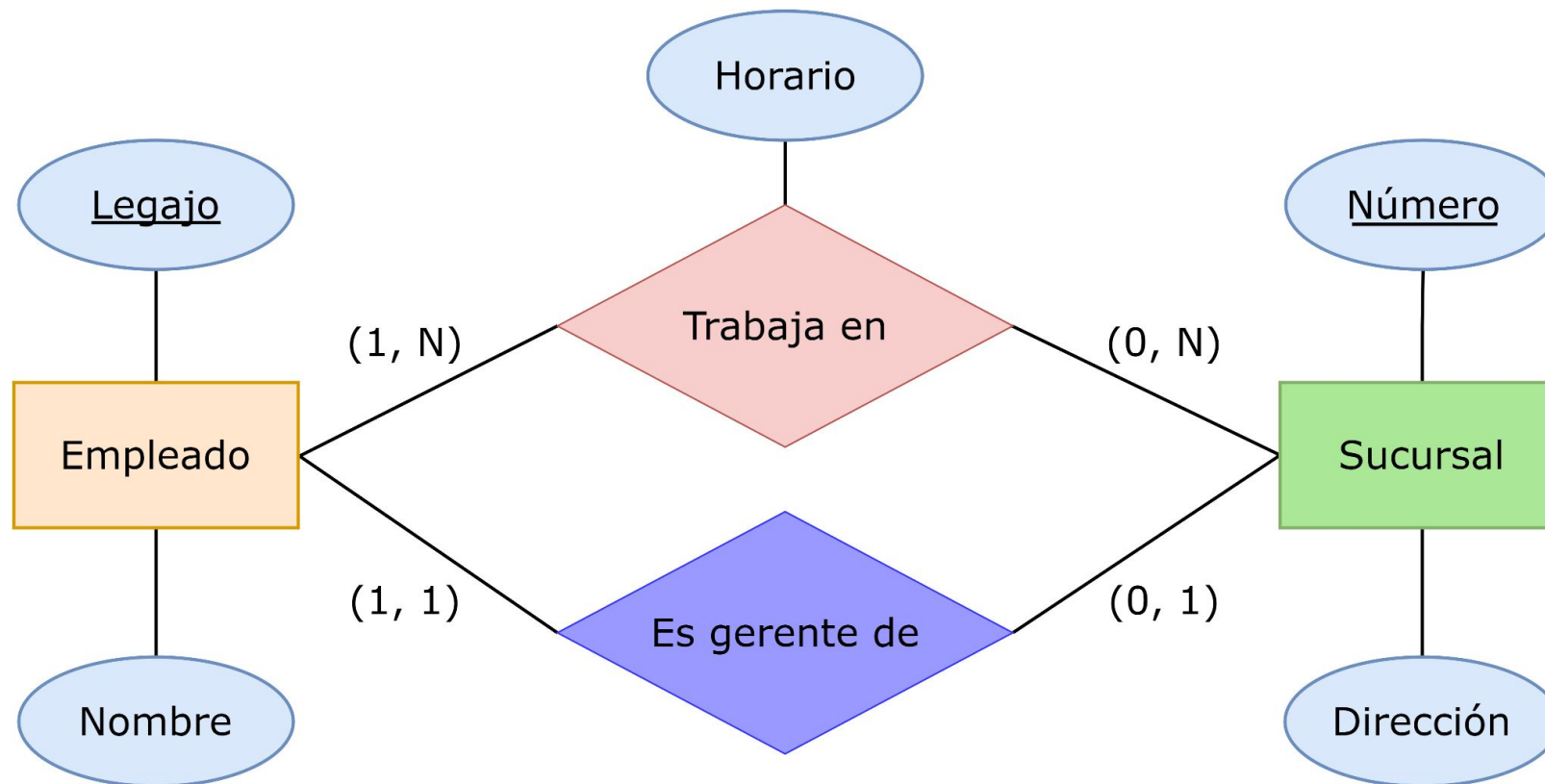
## Varios vínculos entre dos T.E.

- Dos Tipos de Entidad pueden tener varios vínculos entre sí, con distinto significado
- Tratar cada tipo de interrelación por separado
  - Elegir estrategia para cada una según cardinalidades
  - Renombrar atributos en caso de ser necesario

# Varios vínculos entre dos T.E.



# Varios vínculos entre dos T.E.



**Empleados** (Legajo, Nombre)

**Sucursales** (Número, Dirección, Legajo)

**Trabajos** (Legajo, Número, Horario)

## Más de 2 vínculos - “N-Arias”

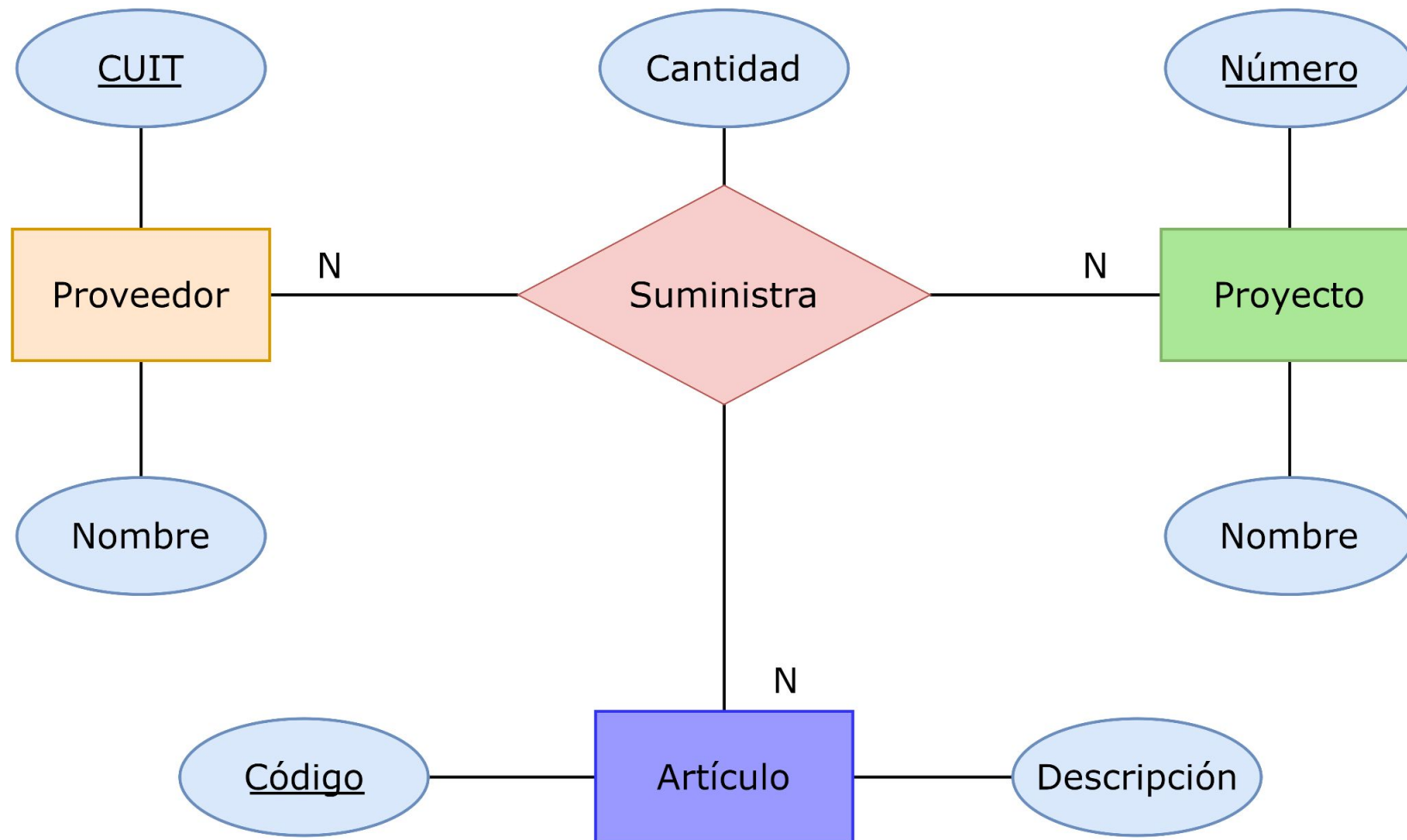
- **Siempre** se genera una nueva relación
  - Referencias cruzadas
  - Incluye claves primarias de RA, RB, ... RN
  - También atributos del tipo de interrelación
- Las cardinalidades definen cuáles son la o las claves candidatas

## Grado 3 - Ternarias

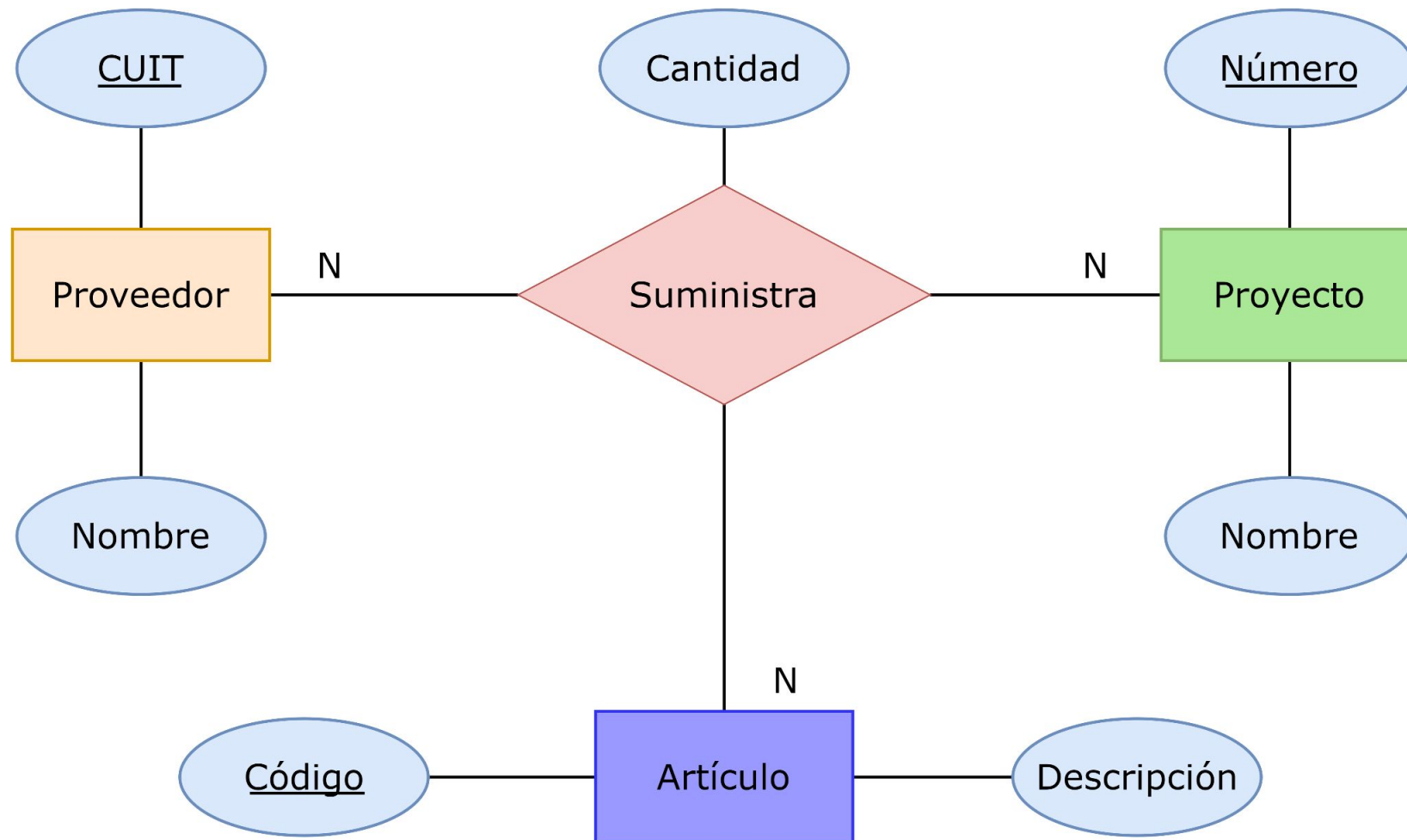
Básicamente nos va a interesar si hay alguna restricción:

- Si ninguna cardinalidad máxima es 1
  - La clave de la relación será el conjunto de las claves de RA, RB y RC
- Si alguna cardinalidad máxima es 1
  - Hay una clave candidata por cada cardinalidad máxima que sea 1
  - Si es máximo 1 del lado de A  $\Rightarrow$  una clave candidata es el conjunto de las claves de RB y RC

# Ejemplo Ternarias



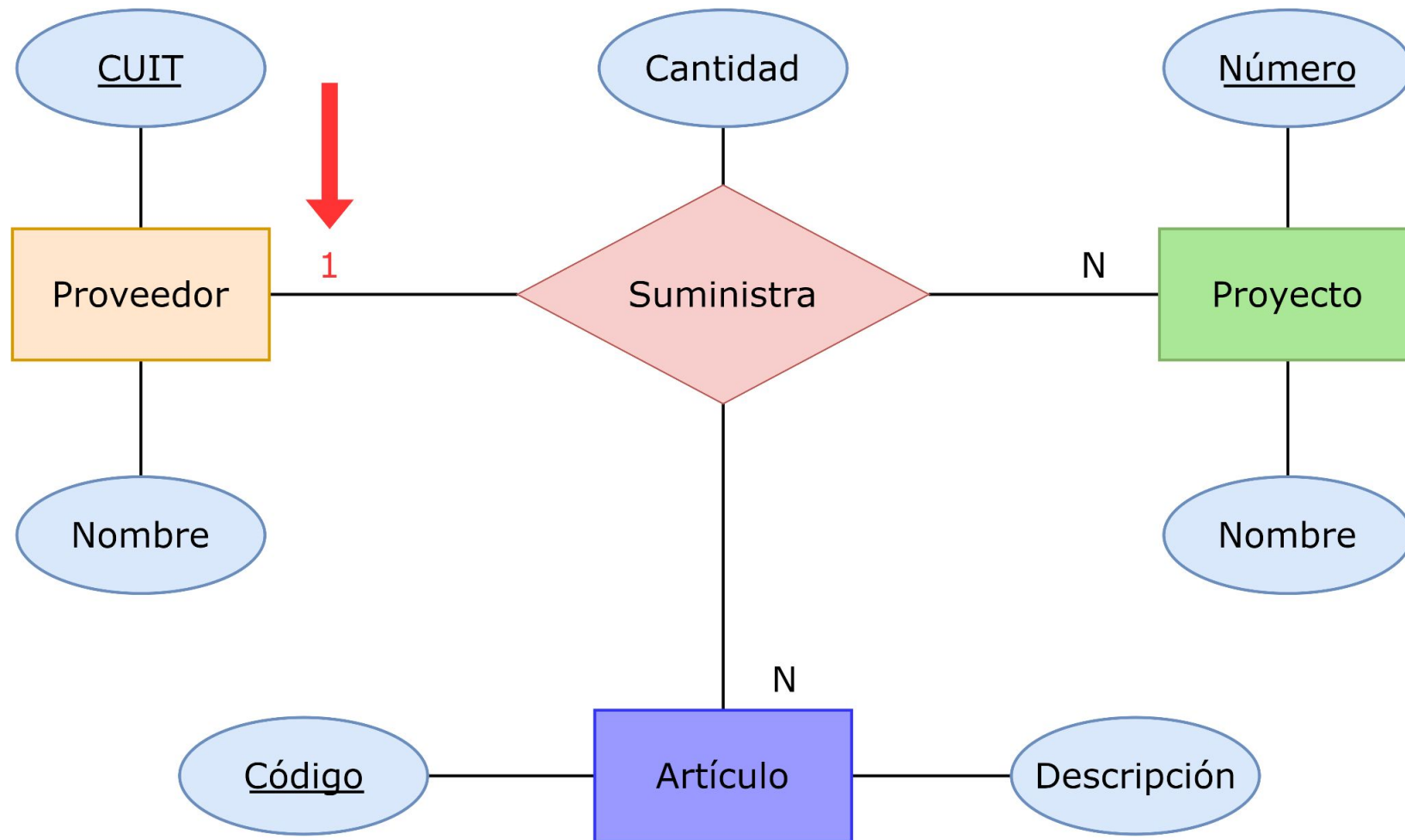
# Ejemplo Ternarias



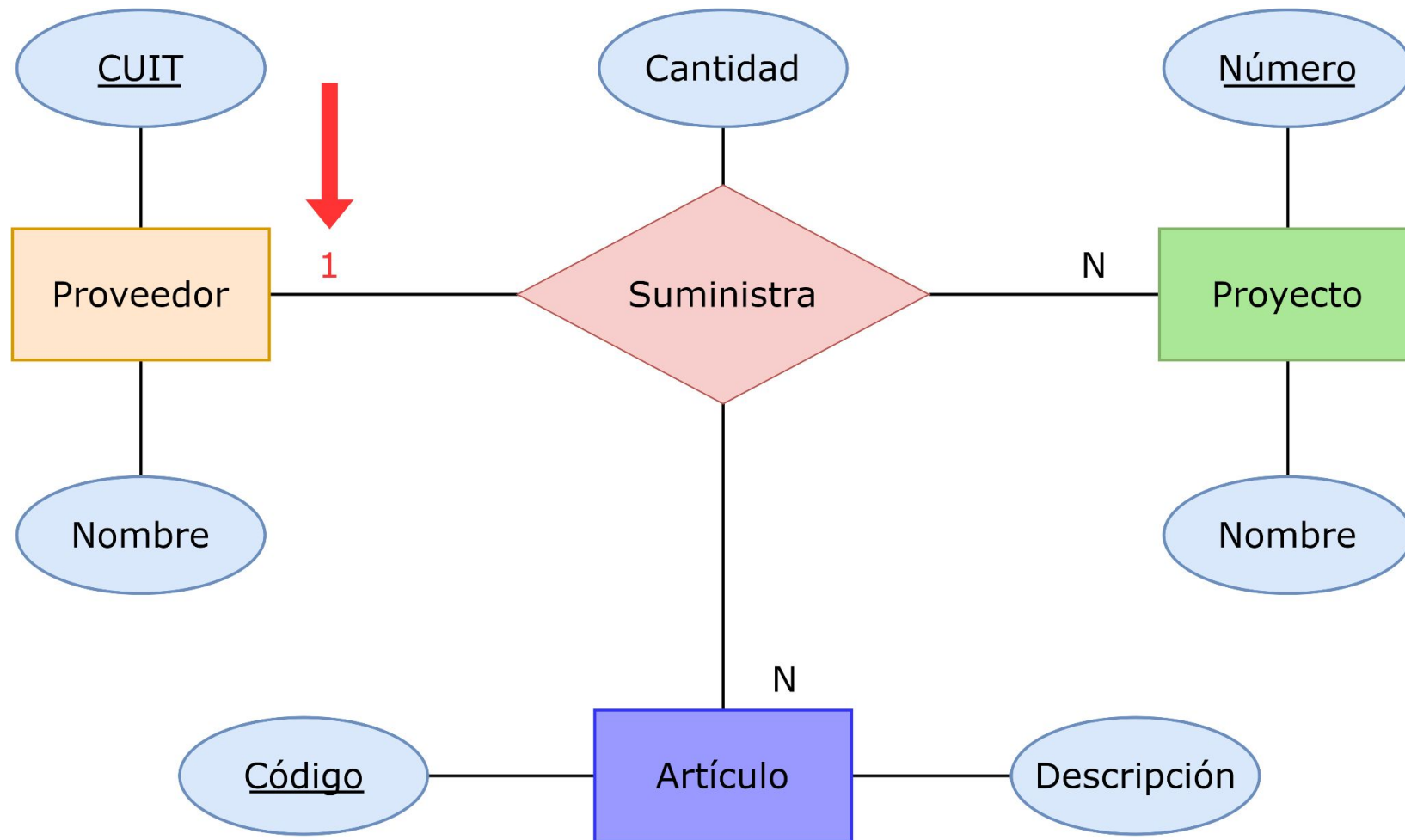
**Suministros** (CUIT, Número, Código, Cantidad)



## Ejemplo 2 Ternarias

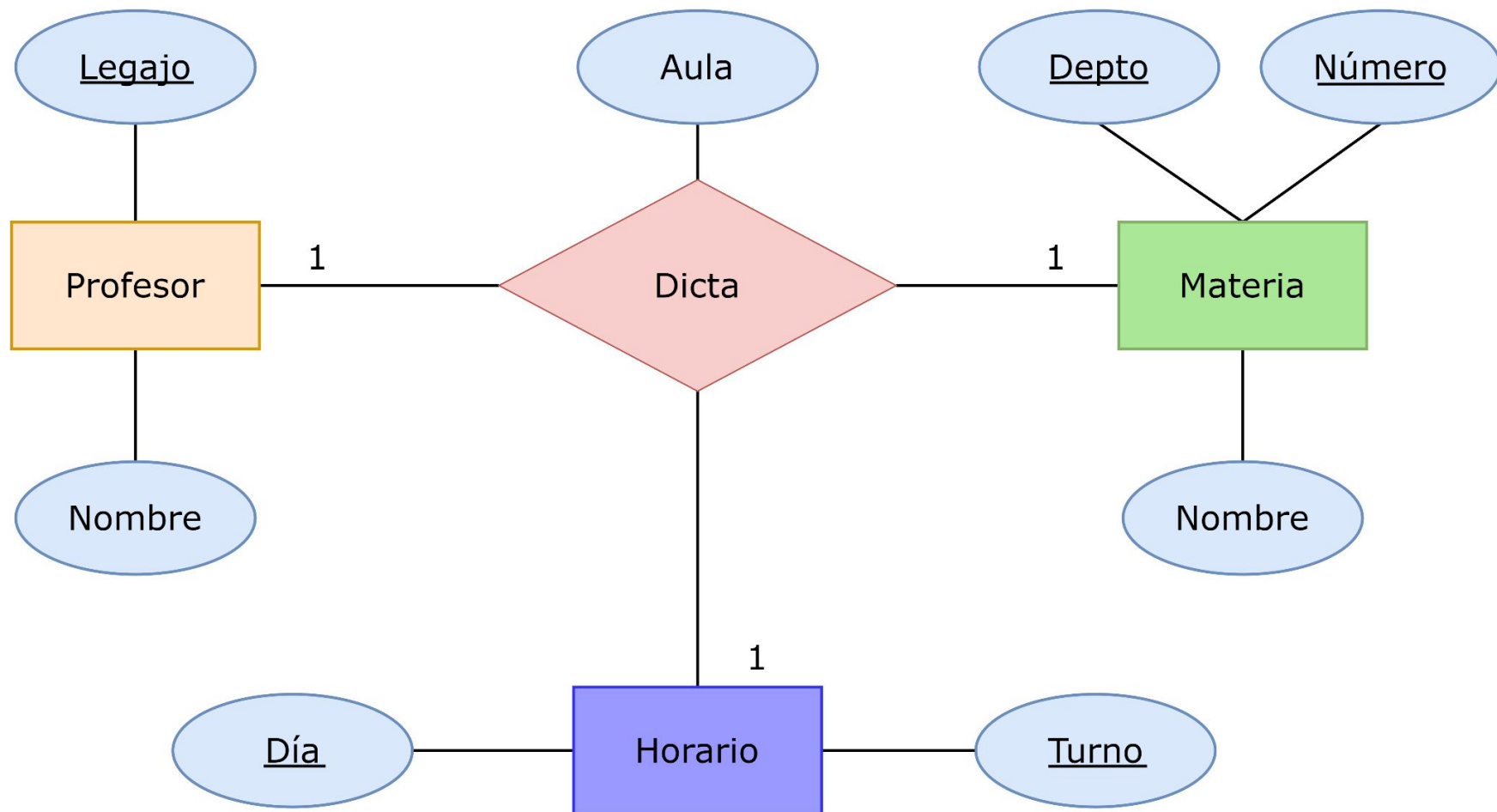


## Ejemplo 2 Ternarias

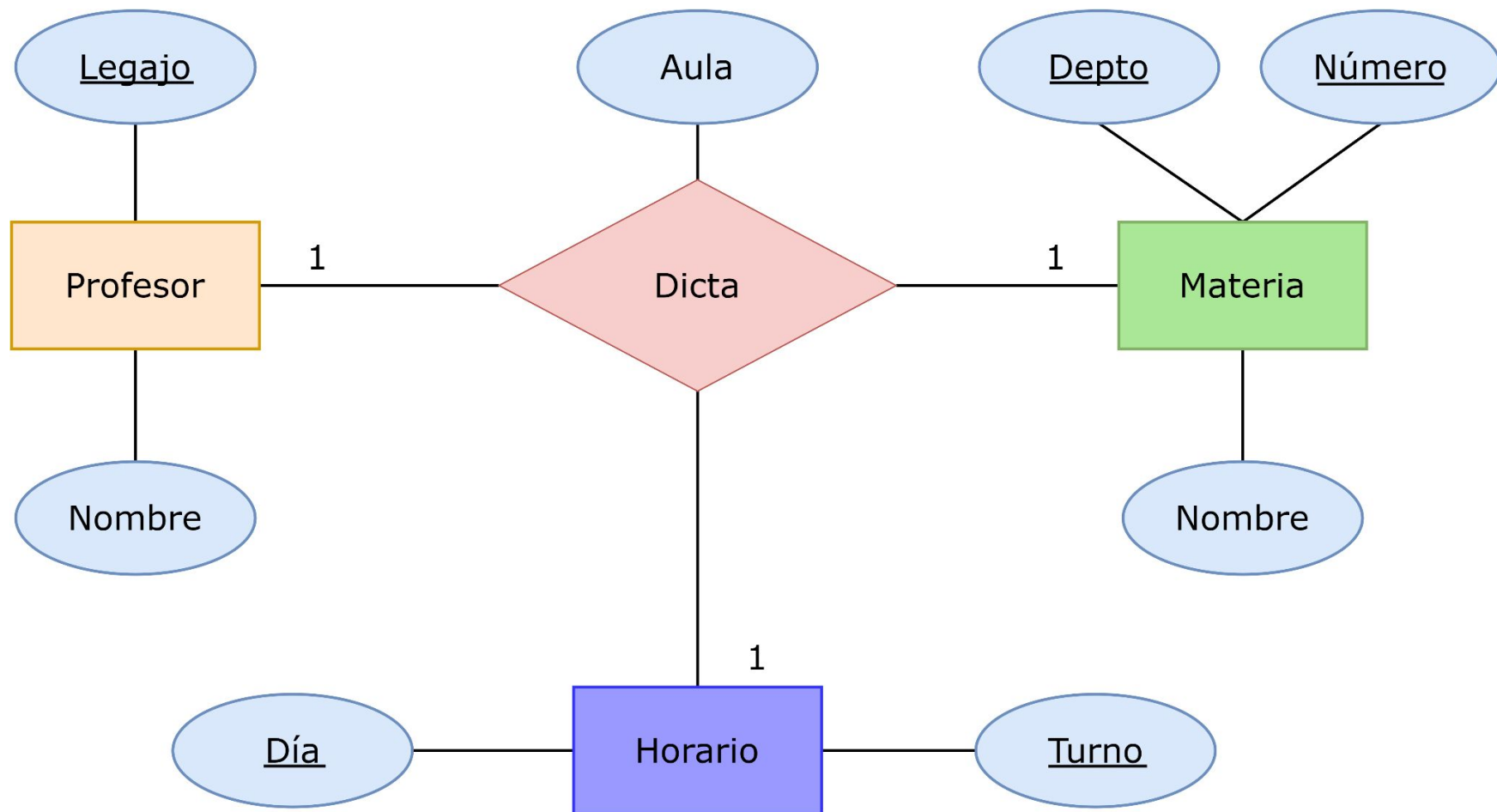


**Suministros** (CUIT, Número, Código, Cantidad)

# Ejemplo 3 Ternarias



## Ejemplo 3 Ternarias



**Cursos** (Legajo, Depto, Número, Día, Turno, Aula) - 3 CCs

## Ejemplo 3 Ternarias - 3 CCs

### Cursos

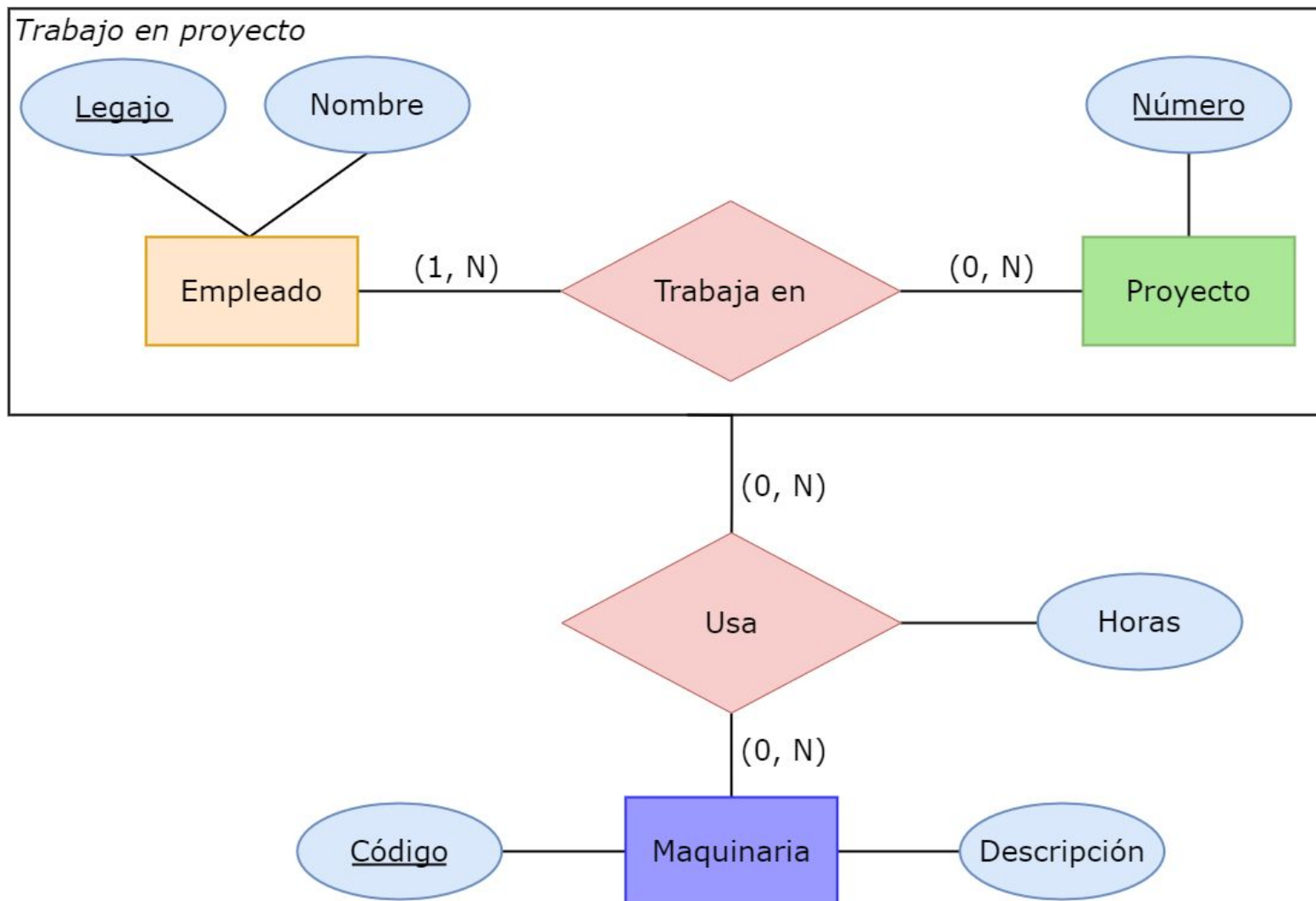
Legajo	Depto	Número	Día	Turno	Aula
19345	75	40	MAR	Mañana	400
19345	75	42	MAR	Noche	407
14178	75	40	JUE	Mañana	400
14178	75	31	LUN	Noche	302

- Las 3 claves candidatas son los ids de cada par de tipo de entidad:
  - {Legajo, Depto, Número}
  - {Depto, Número, Día, Turno}
  - {Legajo, Día, Turno}
- No podría ser el id de un único tipo de entidad

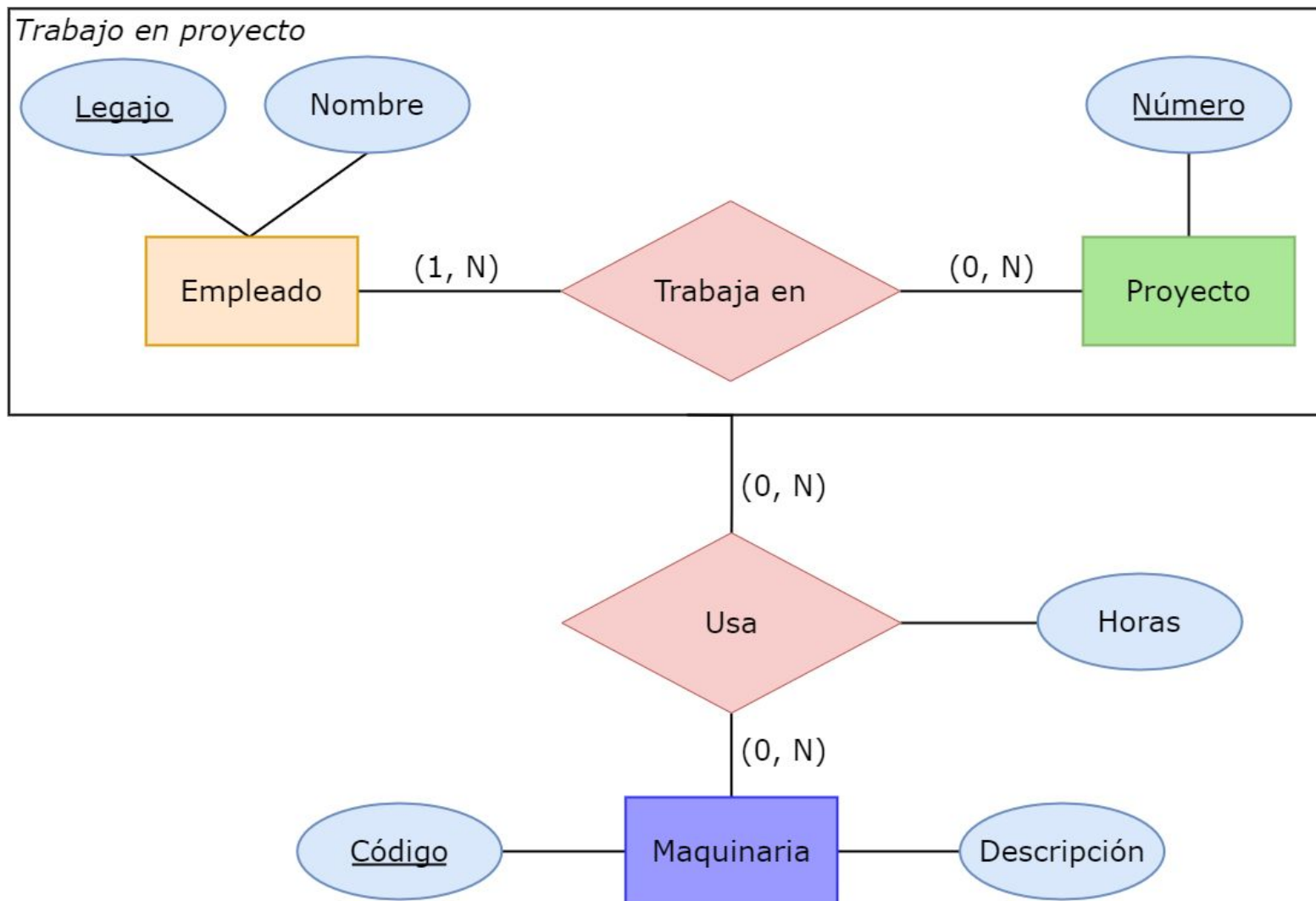
# Agregación

- Utilizar mismas estrategias según cardinalidad
- Revisar para el vínculo de la agregación:
  - Qué conjunto de atributos lo identifican
  - Dónde se representó
    - En caso de que haya que agregar una clave foránea

# Agregación - Ejemplo



# Agregación - Ejemplo



**Usos (Legajo, Número, Código, Horas)**



# Claves Sustitutas

- Surrogate Key
- Columna extra agregada (id)
  - Independiente de los datos
- Decisión de diseño
  - Ventajas y desventajas
- Dos tipos más frecuentes
  - Secuenciales
  - Números aleatorios

# Claves Sustitutas - Ejemplo

Alumno(Padrón, Nombre)

Padrón	Nombre
103784	Julián Álvarez

Departamentos(Código, Nombre)

Código	Nombre
66	Electrónica

Materias(Código, Número, Nombre)

Código	Número	Nombre
66	06	Análisis de Circuitos
66	71	Sistemas Gráficos

Notas(Padrón, Código, Número, Nota)

Padrón	Código	Número	Nota
103784	66	71	9

# Claves Sustitutas - Ejemplo

Alumno(Padrón, Nombre)

Padrón	Nombre
103784	Julián Álvarez

Departamentos(Código, Nombre)

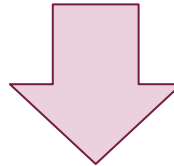
Código	Nombre
66	Electrónica

Materias(Código, Número, Nombre)

Código	Número	Nombre
66	06	Análisis de Circuitos
66	71	Sistemas Gráficos

Notas(Padrón, Código, Número, Nota)

Padrón	Código	Número	Nota
103784	66	71	9



Alumnos(Id, Padrón, Nombre)

Id	Padrón	Nombre
1	103784	Julián Alvarez

Departamentos(Id, Código, Nombre)

Id	Código	Nombre
1	66	Electrónica

# Claves Sustitutas - Ejemplo

Alumno(Padrón, Nombre)

Padrón	Nombre
103784	Julián Álvarez

Departamentos(Código, Nombre)

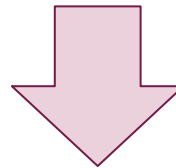
Código	Nombre
66	Electrónica

Materias(Código, Número, Nombre)

Código	Número	Nombre
66	06	Análisis de Circuitos
66	71	Sistemas Gráficos

Notas(Padrón, Código, Número, Nota)

Padrón	Código	Número	Nota
103784	66	71	9



Alumnos(Id, Padrón, Nombre)

Id	Padrón	Nombre
1	103784	Julián Álvarez

Departamentos(Id, Código, Nombre)

Id	Código	Nombre
1	66	Electrónica

Materias(Id, Id\_Departamento, Número, Nombre)

Id	Id_Departamento	Número	Nombre
1	66	06	Análisis de Circuitos
2	66	71	Sistemas Gráficos

# Claves Sustitutas - Ejemplo

Alumno(Padrón, Nombre)

Padrón	Nombre
103784	Julián Álvarez

Departamentos(Código, Nombre)

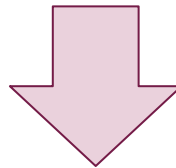
Código	Nombre
66	Electrónica

Materias(Código, Número, Nombre)

Código	Número	Nombre
66	06	Análisis de Circuitos
66	71	Sistemas Gráficos

Notas(Padrón, Código, Número, Nota)

Padrón	Código	Número	Nota
103784	66	71	9



Alumnos(Id, Padrón, Nombre)

Id	Padrón	Nombre
1	103784	Julián Alvarez

Departamentos(Id, Código, Nombre)

Id	Código	Nombre
1	66	Electrónica

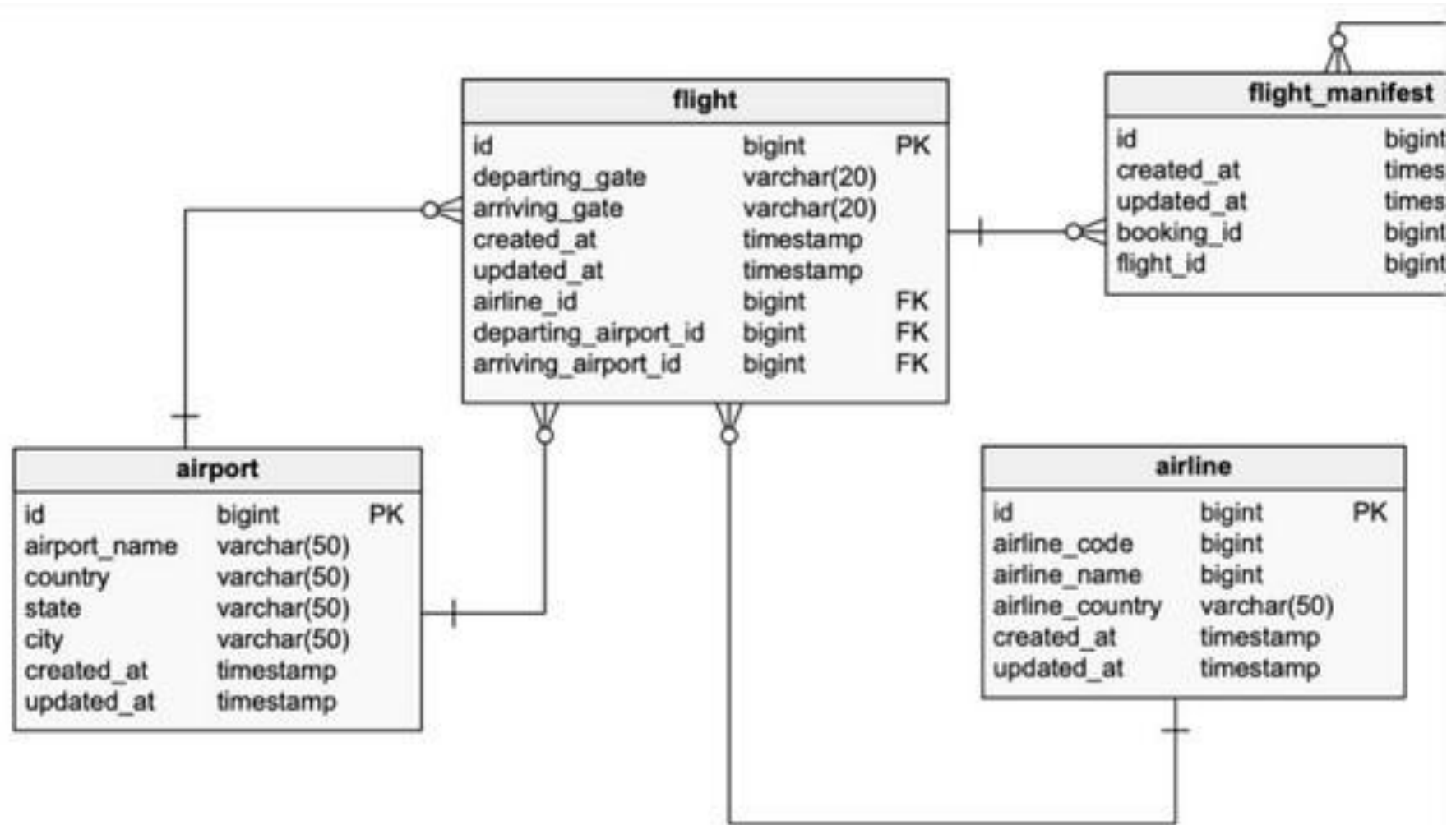
Materias(Id, Id\_Departamento, Número, Nombre)

Id	Id_Departamento	Número	Nombre
1	66	06	Análisis de Circuitos
2	66	71	Sistemas Gráficos

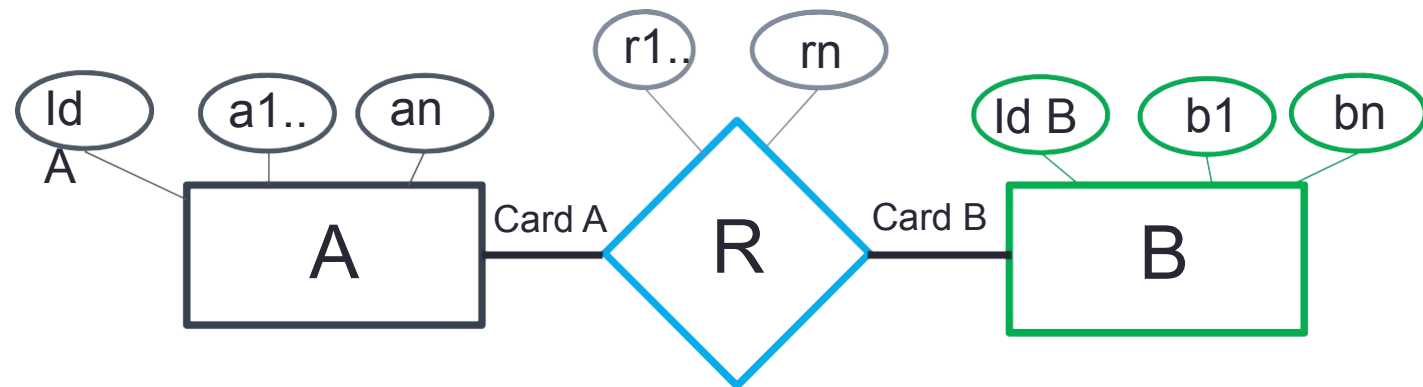
Notas(Id\_Alumno, Id\_Materia, Nota)

Id_Alumno	Id_Materia	Nota
1	2	9

# Diagrama de tablas



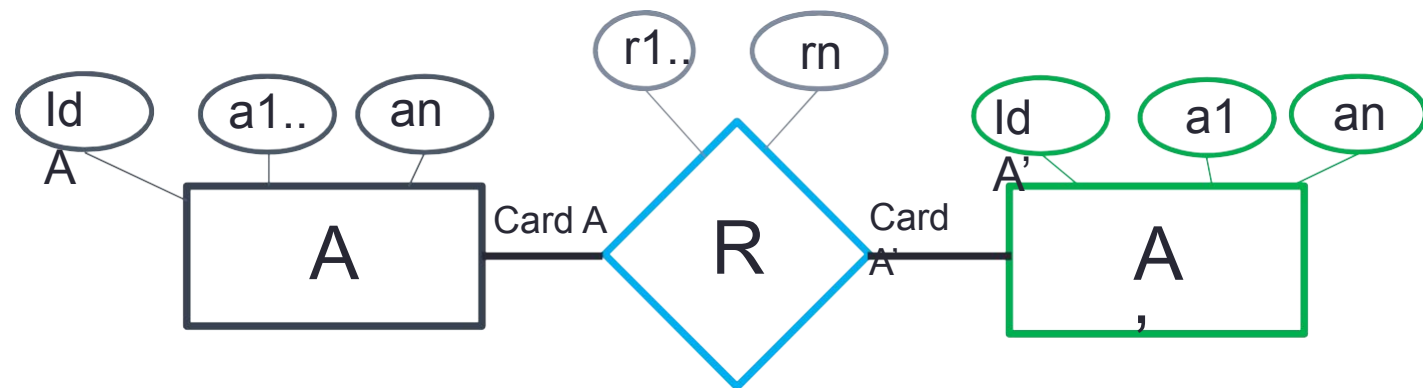
# Resumen Binarias



Card A	Card B	Relaciones	CC	PK	FK
(1,N)	(1,N)	A ( <u>idA</u> , a1, ... an)	{{idA}}	{{idA}}	-
(1,N)	(0,N)	B ( <u>idB</u> , b1, ... bn)	{{idB}}	{{idB}}	-
(0,N)	(1,N)	R ( <u>idA</u> , <u>idB</u> , r1...rn)	{{idA,idB}}	{{idA,idB}}	{{idA};{idB}}
(0,N)	(0,N)				
(1,N)	(1,1)	A ( <u>idA</u> , a1, ... an, idB, r1...rn)	{{idA}}	{{idA}}	{{idB}}
(0,N)	(1,1)	B ( <u>idB</u> , b1, ... bn)	{{idB}}	{{idB}}	-
(1,N)	(0,1)	A ( <u>idA</u> , a1, ... an)	{{idA}}	{{idA}}	-
(0,N)	(0,1)	B ( <u>idB</u> , b1, ... bn)	{{idB}}	{{idB}}	-
		R ( <u>idA</u> , idB, r1...rn)	{{idA}}	{{idA}}	{{idA};{idB}}
(1,1)	(1,1)	A ( <u>idA</u> , a1, ... an, idB, r1...rn, b1, ... bn)	{{idA};{idB}}	{{idA}}	
(0,1)	(1,1)	A ( <u>idA</u> , a1, ... an, idB, r1...rn)	{{idA};{idB}}	{{idA}}	{{idB}}
		B ( <u>idB</u> , b1, ... bn)	{{idB}}	{{idB}}	-
(0,1)	(0,1)	A ( <u>idA</u> , a1, ... an)	{{idA}}	{{idA}}	-
		B ( <u>idB</u> , b1, ... bn)	{{idB}}	{{idB}}	-
		R ( <u>idA</u> , idB, r1...rn)	{{idA}; {idB}}	{{idA}}	{{idA};{idB}}

**A unary relationship, also called recursive, is one in which a relationship exists between occurrences of the same entity set. In this relationship, the primary and foreign keys are the**

# Resumen Unarias



Card A	Card A'	Relaciones	CC	PK	FK
(1,N)	(1,N)	A ( <u>idA</u> , a1, ... an)	$\{\{idA\}\}$	$\{\{idA\}\}$	-
(1,N)	(0,N)	R ( <u>idA</u> , idA', r1...rn)	$\{\{idA, idA'\}\}$	$\{\{idA, idA'\}\}$	$\{\{idA\}; \{idA'\}\}$
(0,N)	(1,N)				
(0,N)	(0,N)				
(1,N)	(1,1)	A ( <u>idA</u> , a1, ... an, idA', r1..rn)	$\{\{idA\}\}$	$\{\{idA\}\}$	$\{\{idA'\}\}$
(0,N)	(1,1)				
(1,N)	(0,1)	A ( <u>idA</u> , a1, ... an)	$\{\{idA\}\}$	$\{\{idA\}\}$	-
(0,N)	(0,1)	R ( <u>idA</u> , idA', r1...rn)	$\{\{idA\}\}$	$\{\{idA\}\}$	$\{\{idA\}; \{idA'\}\}$
(0,1)	(1,1)	A ( <u>idA</u> , a1, ... an, idA', r1..rn)	$\{\{idA\}; \{idA'\}\}$	$\{\{idA\}\}$	$\{\{idA'\}\}$
(0,1)	(0,1)	A ( <u>idA</u> , a1, ... an)	$\{\{idA\}\}$	$\{\{idA\}\}$	-
		R ( <u>idA</u> , idA', r1...rn)	$\{\{idA\}; \{idA'\}\}$	$\{\{idA\}\}$	$\{\{idA\}; \{idA'\}\}$



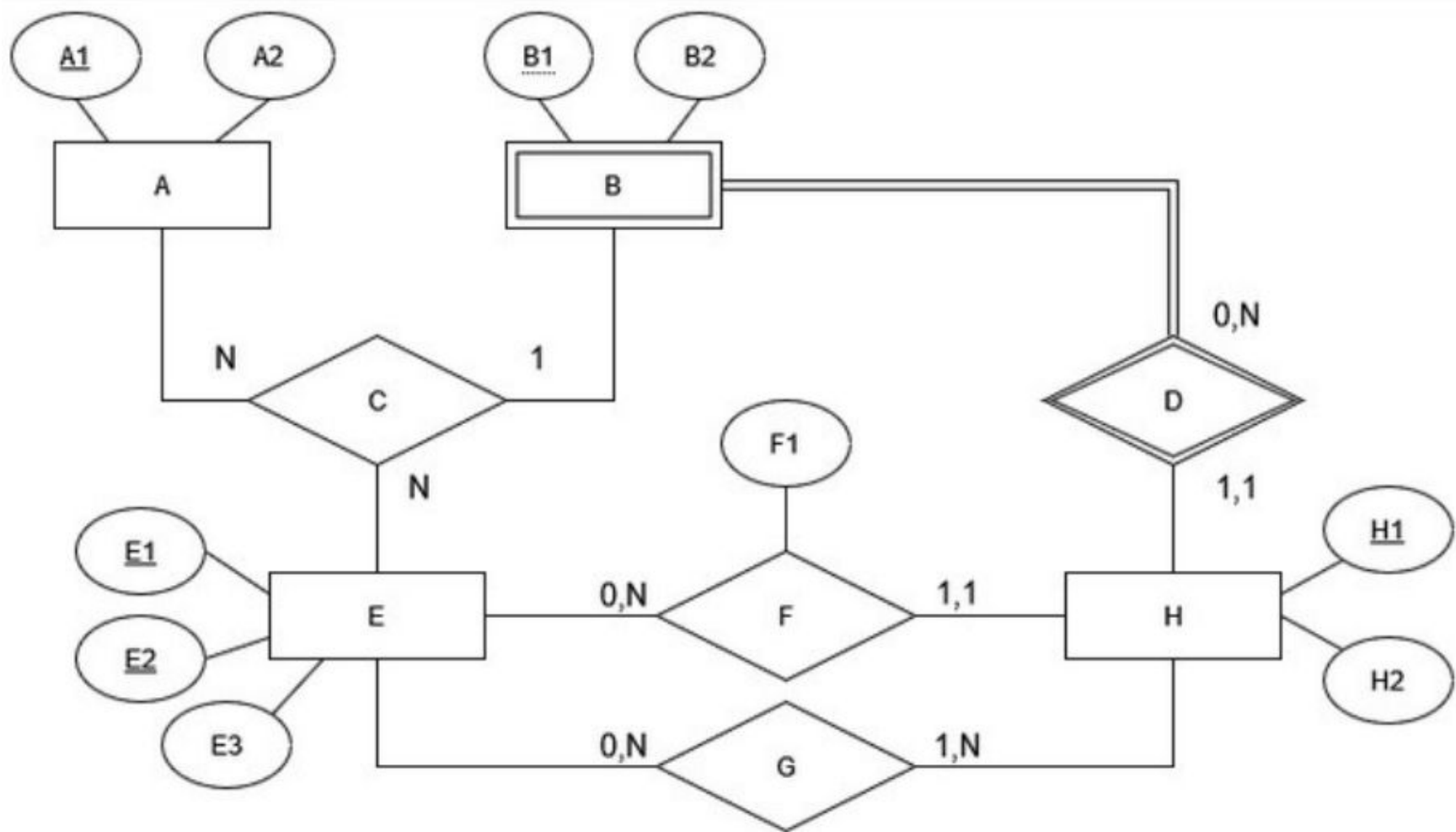
# Resumen Ternarias

Relaciones	CC	PK	FK
A ( <u>idA</u> , a1, ... an)	{{idA}}	{{idA}}	-
B ( <u>idB</u> , b1, ... bn)	{{idB}}	{{idB}}	-
C ( <u>idC</u> , c1, ... cb)	{{IdC}}	{{IdC}}	-

Para relación R

Card A	Card B	Card C	Relación	CC	PK	FK
N	N	N	R ( <u>idA, idB, idC</u> , r1...rn)	{{idA, idB, idC}}	{{idA, idB, idC}}	{{idA};{idB}; {idC}}
N	N	1	R ( <u>idA, idB</u> , idC, r1...rn)	{{idA, idB}}	{{idA, idB}}	{{idA};{idB}; {idC}}
N	1	1	R ( <u>idA, idB</u> , idC, r1...rn)	{{idA, idB};{idA, idC}}	{{idA, idB}}	{{idA};{idB}; {idC}}
1	1	1	R ( <u>idA, idB</u> , idC, r1...rn)	{{idA, idB};{idA, idC}; {idB, idC}}	{{idA, idB}}	{{idA};{idB}; {idC}}

# Ejemplo completo (parcial 2021-2C)





Pero antes... recreo