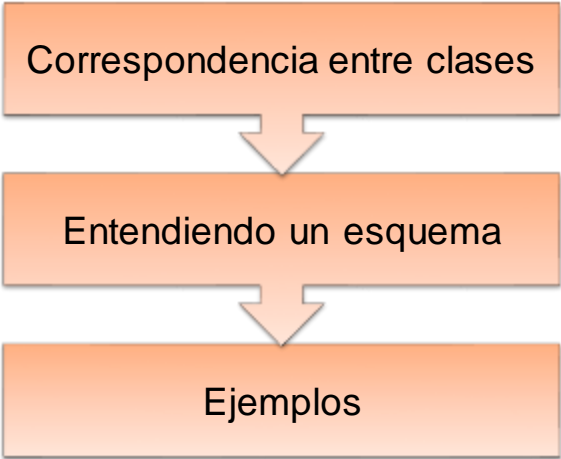
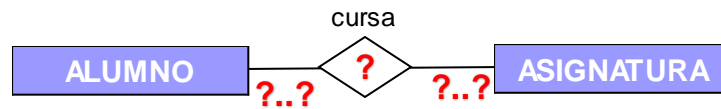


correspondencia entre clases  
SB04



## correspondencia entre clases

- ¿cómo se asocian (se *relacionan*) los objetos entre sí?



- Se dice que **alumno** se “relaciona” con **asignatura**
  - El *alumno* **cursa** asignaturas
  - La *asignatura* **es cursada** por alumnos
- *correspondencia entre clases*
  - ¿cuántas *asignaturas* puede cursar un *alumno*?
  - ¿cuántos *alumnos* puede tener una *asignatura*?



El problema lo vamos a enfocar de forma similar a como se hace en entidad-relación: la correspondencia entre clases implica el definir los límites mínimo y máximo de participación de cada clase en la relación (entendida aquí como que una entidad hace algo con otra entidad o que 2 tablas se relacionan entre sí dependiendo del modelo de datos del que estemos hablando).

## correspondencia entre clases

- Cardinalidad( $T, R$ ) = (mín, máx)
  - veces que aparece o puede aparecer cualquier individuo de la relación  $T$  en la relación  $R$ 
    - de la “tabla”  $T$  en la “asociación”  $R$
- ¿cómo es la relación ***cursar***?

**Card(alumno, cursar) = (?, ?)**

**Card(asignatura, cursar) = (?, ?)**



mín: ¿está obligado el objeto  $T$  a relacionarse? SI/NO (1 o 0)

máx: si se relaciona ¿con cuántos puede llegar a relacionarse? 1/MUCHOS (1 o N)

Aquí aparecen los dos usos de la palabra “relación”: relación como tabla y relación como agregación entre clases de objetos. El contexto nos dirá cuándo hablamos de una cosa y cuándo de otra.

## correspondencia entre clases

- Cardinalidad(T, R) = (mín, máx)
  - veces que aparece o puede aparecer cualquier individuo de la relación T en la relación R
    - de la “tabla” T en la “asociación” R
- ¿cómo es cursar?

Restricción de existencia: si o no

Límite de vínculos

**Card(alumno, cursar) = (?, ?)**

Card(signatura, cursar) = (?, ?)

Limitaciones que sufre alumno



fundamentos de las bases de datos

4

mín: ¿está obligado el objeto T a relacionarse? SI/NO (1 o 0)

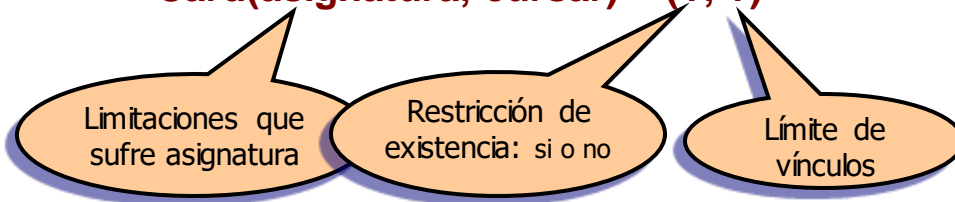
máx: si se relaciona ¿con cuántos puede llegar a relacionarse? 1/MUCHOS (1 o N)

## correspondencia entre clases

- Cardinalidad( $T, R$ ) = (mín, máx)
  - veces que aparece o puede aparecer cualquier individuo de la relación  $T$  en la relación  $R$ 
    - de la “tabla”  $T$  en la “asociación”  $R$
- ¿cómo es la relación ***cursar***?

Card(alumno, cursar) = (?, ?)

**Card(asignatura, cursar) = (?, ?)**



fundamentos de las bases de datos

5

mín: ¿está obligado el objeto  $T$  a relacionarse? SI/NO (1 o 0)

máx: si se relaciona ¿con cuántos puede llegar a relacionarse? 1/MUCHOS (1 o N)

## correspondencia entre clases

- la relación *cursar*

$\text{Card}(\text{alumno}, \text{cursar}) = (0, 1)$

$\text{Card}(\text{asignatura}, \text{cursar}) = (0, 1)$

- Un alumno no está obligado a cursar asignatura alguna (mínima del alumno)



## correspondencia entre clases

- la relación *cursar*

$\text{Card}(\text{alumno}, \text{cursar}) = (0, 1)$

$\text{Card}(\text{asignatura}, \text{cursar}) = (0, 1)$

- Un alumno no está obligado a cursar asignatura alguna (mínima del alumno)
- Un alumno sólo puede cursar una asignatura (máxima del alumno)



## correspondencia entre clases

- la relación *cursar*

$\text{Card}(\text{alumno}, \text{cursar}) = (0, 1)$

$\text{Card}(\text{asignatura}, \text{cursar}) = (0, 1)$

- Un alumno no está obligado a cursar asignatura alguna (mínima del alumno)
- Un alumno sólo puede cursar una asignatura (máxima del alumno)
- Una asignatura no tiene por qué ser cursada por alumno alguno (mínima de la asignatura)





## correspondencia entre clases

- la relación *cursar*

$\text{Card}(\text{alumno}, \text{cursar}) = (0, 1)$

$\text{Card}(\text{asignatura}, \text{cursar}) = (0, \mathbf{1})$

- Un alumno no está obligado a cursar asignatura alguna (mínima del alumno)
- Un alumno sólo puede cursar una asignatura (máxima del alumno)
- Una asignatura no tiene por qué ser cursada por alumno alguno (mínima de la asignatura)
- Una asignatura sólo puede ser cursada por un alumno (máxima de la asignatura)



## correspondencia entre clases

- la relación *cursar*

$\text{Card}(\text{alumno}, \text{cursar}) = (0, 1)$

$\text{Card}(\text{asignatura}, \text{cursar}) = (0, 1)$

- Esto es lo que ocurre en cada estado de base de datos, son propiedades estáticas
  - es como si le hacemos una “foto” a la base de datos y no tenemos en cuenta ni pasado ni futuro, sólo lo que se “ve en la foto”
  - Una asignatura puede tener un alumno **x** hoy y mañana puede tener al **y**, pero nunca estarán los 2 al mismo tiempo



## correspondencia entre clases

- la relación *cursar*

- pero ahora

$\text{Card}(\text{alumno}, \text{cursar}) = (0, n)$

$\text{Card}(\text{asignatura}, \text{cursar}) = (1, n)$

- Un alumno no está obligado a cursar asignatura alguna
    - Un alumno puede cursar tantas asignaturas como quiera (no hay restricción, no hay límite)
    - Una asignatura está obligada a ser cursada por al menos un alumno (*restricción de existencia* de asignatura respecto a cursar)
    - Una asignatura puede ser cursada por muchos alumnos



Hemos cambiado la mínima de la asignatura, ahora el esquema es otro y lo que representa distinto de lo anterior.

## correspondencia entre clases

- Cardinalidad(T, R) = (mín, máx)
  - Valores posibles en el mundo real
    - $0 \leq \text{mín} \leq N$  (infinito, sin límite)
    - $1 \leq \text{máx} \leq N$
  - Valores posibles en el Modelo Relacional
    - mín = { 0 | 1 }**
      - tiene o no tiene restricción de existencia
    - máx = { 1 | N }**
      - el máximo es 1 o no tiene máximo



El modelo relacional NO es entidad-relación, las herramientas que nos proporciona no nos permite utilizar cualquier límite.

# entendiendo un esquema

- El “juego”
  - El MR me proporciona las siguientes herramientas para representar relaciones entre objetos, y con las siguientes “reglas”
    - El carácter de una clave ajena puede verse alterado si , por ejemplo, esa CAj forma parte de una clave candidata o se hace de valor no nulo.

	Duplicados	Nulos
Clave Primaria <b>CP</b>	NO	NO
Clave Alternativa <b>CAIt</b>	NO	NO
Clave Ajena <b>CAj</b>	SÍ*	SÍ*
Valor No Nulo <b>VNN</b>	--	NO



Las reglas para entender qué usamos y para qué. La combinación de estos generará distintas representaciones, dependerá de lo que queramos conseguir.

# entendiendo un esquema

- El juego: descubrir las correspondencias entre las tablas propuestas
  - “ingeniería inversa”: reconocer qué pretendía representar el diseñador de esta BD

T1(A, B, C)  
CP(A)

T2(E, F)  
CP(E)  
CAj(F)→ T1

	Duplicados	Nulos
CP	NO	NO
CAIt	NO	NO
CAj	Sí*	Sí*
VNN	--	NO

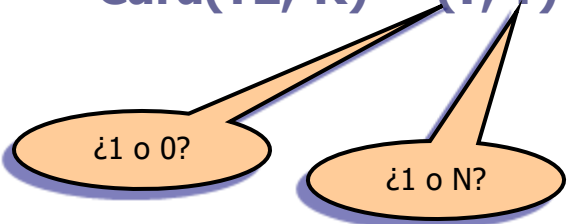


# entendiendo un esquema

- El juego: responder a las siguientes “preguntas”

**T1(A, B, C)    T2(E, F)**  
**CP(A)            CP(E)**  
**CAj(F) → T1**

**Card(T1, R) = (?, ?)**  
**Card(T2, R) = (?, ?)**



	Duplicados	Nulos
CP	NO	NO
CAIt	NO	NO
CAj	Sí*	Sí*
VNN	--	NO



# entendiendo un esquema

- La solución:

T1(A, B, C)    T2(E, F)  
CP(A)        CP(E)  
CAj(F)→ T1

Card(T1, R) = (0, N)  
Card(T2, R) = (0, 1)

T1			T2	
A	B	C	E	F
1	aa	xx	11	1
2	aa	yy	22	1
3		yy	33	null
			44	2

	Duplicados	Nulos
CP	NO	NO
CAIt	NO	NO
CAj	Sí*	Sí*
VNN	--	NO



Las claves ajenas siempre son COLUMNAS ADICIONALES a lo ya existente.



# ejemplos

- Existe una cierta relación entre alumno y asignatura
  - los alumnos *se matriculan* de asignaturas
    - **ASIGNATURA** (código, nombre, curso) CP (código)
    - **ALUMNO** (dni, nombre) CP(dni)
  - ¿Cómo se puede representar?
    - ¡depende de lo que queramos!
      - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno?
      - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura?
      - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura?
      - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos?

	Duplicados	Nulos
CP	NO	NO
CAIt	NO	NO
CAj	Sí*	Sí*
VNN	--	NO



## ejemplo

- Responde a las preguntas:
  - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno?
  - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura?
  - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura?
  - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos?

ASIGNATURA(código, nombre, curso) CP(código)

ALUMNO(dni, nombre, **asig**) CP(dni)

**CAj(asig) → ASIGNATURA**

ASIGNATURA			ALUMNO		
<b>cod</b>	nom	curso	<b>dni</b>	nom	<b>asig</b>



Al crear las tablas, estas están vacías.

## ejemplo

- Responde a las preguntas:
  - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno?
  - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura?
  - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura?
  - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos? **NO**

ASIGNATURA(código, nombre, curso) CP(código)

ALUMNO(dni, nombre, **asig**) CP(dni)

**CAj(asig) → ASIGNATURA**

ASIGNATURA		
cod	nom	curso
FBD	funds	1

ALUMNO		
dni	nom	asig



Lo normal es empezar por las tablas con menos restricciones, típicamente sin claves ajenas, a introducir datos. Son las tablas con claves ajenas las que dependen del contenido de las otras.

Ya tenemos nuestra primera conclusión: las asignaturas no necesitan alumnos para ser almacenadas en nuestra base de datos.

# ejemplo

- Responde a las preguntas:
  - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno?
  - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura?
  - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura?
  - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos? NO

ASIGNATURA(código, nombre, curso) CP(código)

ALUMNO(dni, nombre, **asig**) CP(dni)

**CAj(asig) → ASIGNATURA**

ASIGNATURA		
cod	nom	curso
FBD	funds	1
DBD	diseño	2

ALUMNO		
dni	nom	asig

Podemos continuar insertando en Asignatura SIEMPRE Y CUANDO NO INTRODUCAMOS DUPLICADOS EN la columna ASIGNATURA.cod.

# ejemplo

- Responde a las preguntas:
  - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno?
  - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura? **NO**
  - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura?
  - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos? NO

ASIGNATURA(código, nombre, curso) CP(código)

ALUMNO(dni, nombre, **asig**) CP(dni)

**CAj(asig) → ASIGNATURA**

ASIGNATURA		
<b>cod</b>	<b>nom</b>	<b>curso</b>
FBD	funds	1
DBD	diseño	2

ALUMNO		
<b>dni</b>	<b>nom</b>	<b>asig</b>
21	Ana	(null)



Ahora insertamos un alumno. Como es el primer dato, la clave primaria no nos afecta, no hay peligro de duplicados.

La clave ajena admite nulos, pues aquí tenemos un ejemplo.

Siguiente conclusión: los alumnos no necesitan asignatura para ser almacenados en mi base de datos.

# ejemplo

- Responde a las preguntas:
  - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno?
  - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura? NO
  - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura?
  - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos? NO

ASIGNATURA(código, nombre, curso) CP(código)

ALUMNO(dni, nombre, asig) CP(dni)

CAj(asig) → ASIGNATURA

ASIGNATURA		
cod	nom	curso
FBD	funds	1
DBD	diseño	2

ALUMNO		
dni	nom	asig
21	Ana	(null)
52	Pepe	FBD

Otro alumno.

## ejemplo

- Responde a las preguntas:
  - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno? **UNA**
  - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura? NO
  - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura?
  - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos? NO

ASIGNATURA(código, nombre, curso) CP(código)

ALUMNO(dni, nombre, **asig**) CP(dni)

**CAj(asig) → ASIGNATURA**

ASIGNATURA		
cod	nom	curso
FBD	funds	1
DBD	diseño	2

ALUMNO		
dni	nom	asig
21	Ana	(null)
52	Pepe	FBD
<del>52</del>	<del>Pepe</del>	<del>DBD</del>



No puedo insertar a Pepe otra vez, PEPE NO PUEDE ESTAR MATRÍCULADO EN 2 ASIGANTURAS SIMULTÁNEAMENTE.

En realidad, cada alumno es una fila de la tabla y solo una y, por tanto, solo hay "un hueco" para asignarle una asignatura.

# ejemplo

- Responde a las preguntas:
  - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno? UNA
  - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura? NO
  - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura? **MUCHOS**
  - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos? NO

ASIGNATURA(código, nombre, curso) CP(código)

ALUMNO(dni, nombre, **asig**) CP(dni)

**CAj(asig) → ASIGNATURA**

ASIGNATURA		
cod	nom	curso
FBD	funds	1
DBD	diseño	2

ALUMNO		
dni	nom	asig
21	Ana	(null)
52	Pepe	FBD
33	María	FBD

Un tercer alumno.

La clave ajena admite duplicados, pongamos este como ejemplo.

Última conclusión: las asignaturas admiten más de un alumno matriculado.



## ejemplo

- Responde a las preguntas:
  - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno? UNA
  - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura? NO
  - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura? MUCHOS
  - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos? NO

ASIGNATURA(código, nombre, curso) CP(código)

ALUMNO(dni, nombre, asig) CP(dni)

CAj(asig) → ASIGNATURA

**Card(alumno, matrícula) = (0, 1)**

**Card(asignatura, matrícula) = (0, N)**

*"Cada alumno puede elegir, como mucho una asignatura"*



Un tercer alumno.

La clave ajena admite duplicados, pongamos este como ejemplo.

Última conclusión: las asignaturas admiten más de un alumno matriculado.

# ejemplo 1 B

- Responde a las preguntas:
  - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno?
  - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura?
  - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura?
  - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos?

ASIGNATURA(código, nombre, curso, **alu**) CP(código)  
**CAj(alu) → ALUMNO**  
ALUMNO(dni, nombre) CP(dni)

**Card(alumno, matrícula) =**  
**Card(asignatura, matrícula) =**

	Duplicados	Nulos
CP	NO	NO
CAIt	NO	NO
CAj	Sí*	Sí*
VNN	--	NO



## ejemplo 2

- Responde a las preguntas:
  - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno?
  - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura?
  - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura?
  - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos?

ASIGNATURA(código, nombre, curso) CP(código)

ALUMNO(dni, nombre, **asig**) CP(dni)

CAj(asig) → ASIGNATURA

**VNN(asig)**

**Card(alumno, matrícula) =**

**Card(asignatura, matrícula) =**

	Duplicados	Nulos
CP	NO	NO
CAIt	NO	NO
CAj	Sí*	Sí*
VNN	--	NO



### ejemplo 3

- Responde a las preguntas:
  - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno?
  - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura?
  - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura?
  - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos?

ASIGNATURA(código, nombre, curso, dni)

CP(código)

CAIt(dni)

CAj(dni) → ALUMNO

ALUMNO(dni, nombre) CP(dni)

Card(alumno, matrícula) =  
Card(asignatura, matrícula) =

	Duplicados	Nulos
CP	NO	NO
CAIt	NO	NO
CAj	Sí*	Sí*
VNN	--	NO



## ejemplo 4

- Responde a las preguntas:
  - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno?
  - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura?
  - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura?
  - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos?

ASIGNATURA (código, nombre, curso) CP(código)

ALUMNO (dni, nombre) CP(dni)

MATRÍCULA (dni, asig)

CP(dni, asig)

CAj(dni) → ALUMNO

CAj(asig) → ASIGNATURA

Card(alumno, matrícula) =

Card(asignatura, matrícula) =

	Duplicados	Nulos
CP	NO	NO
CAIt	NO	NO
CAj	Sí*	Sí*
VNN	--	NO



## ejemplo 5

- Responde a las preguntas:
  - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno?
  - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura?
  - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura?
  - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos?

ASIGNATURA(código, nombre, curso) CP(código)  
ALUMNO(dni, nombre) CP(dni)

MATRÍCULA(dni, asig)

CP(dni)

CAIt(asig)

CAj(dni) → ALUMNO

CAj(asig) → ASIGNATURA

Card(alumno, matrícula) =

Card(asignatura, matrícula) =

	Duplicados	Nulos
CP	NO	NO
CAIt	NO	NO
CAj	Sí*	Sí*
VNN	--	NO



## ejemplo 6

- Responde a las preguntas:
  - ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno? **UNA**
  - ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura? **SÍ**
  - ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura? **UNO**
  - ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos? **SÍ**

MATRÍCULA(código, nombre, curso, dni, nombre)  
CP(código)  
CAIt(dni)

ASIGNATURA

cod	nom	creds	dni	nom
BD1	Bases 1	9	21	Pepe
BD2	Bases 2	6	34	Paco
AES1	Análisis	6	72	Arturo

	Duplicados	Nulos
CP	NO	NO
CAIt	NO	NO
CAj	SÍ*	SÍ*
VNN	--	NO



## ejemplo 6

- Responde a las preguntas:

- ¿de cuántas asignaturas puede matricularse un alumno? **UNA**
- ¿está obligado el alumno a matricularse de alguna asignatura? **SÍ**
- ¿cuántos alumnos puede tener una asignatura? **UNO**
- ¿es necesario que las asignaturas tengan alumnos? **SÍ**

MATRÍCULA(código, nombre, curso, dni, nombre)

CP(código)

CAlt(dni)

**Card(alumno, matrícula) = (1, 1)**

**Card(asignatura, matrícula) = (1, 1)**

(si se dispone de la información suficiente como para saber que son dos  
conceptos distintos relacionados)

***"Los alumnos deben matricularse de una única asignatura y las asignaturas  
admitirán siempre, y como mucho, un matriculado"***

