

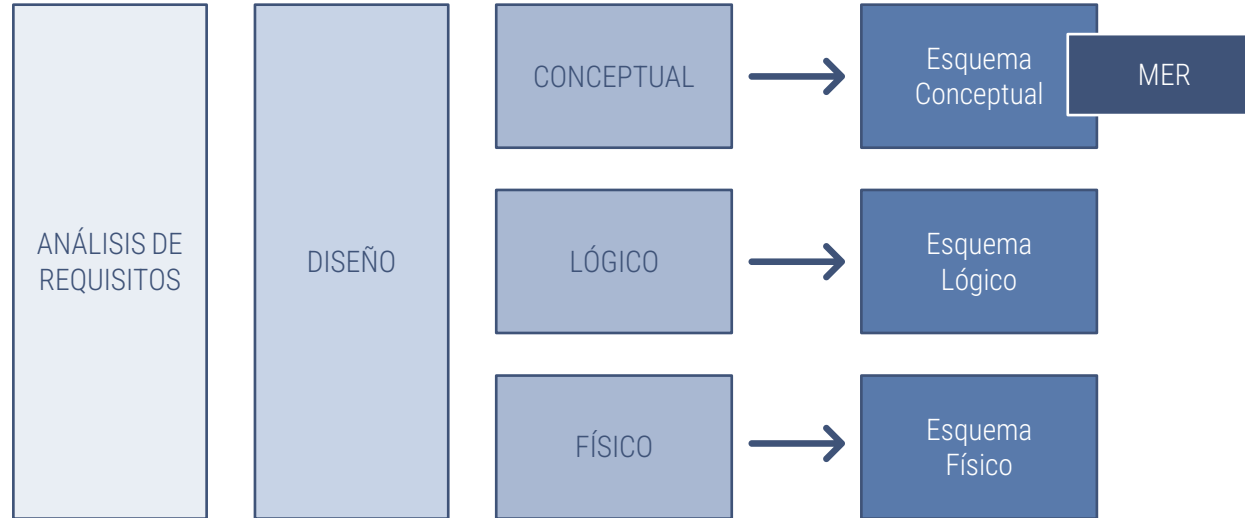
4

MODELO RELACIONAL

MR – Pasaje de MER a MR.

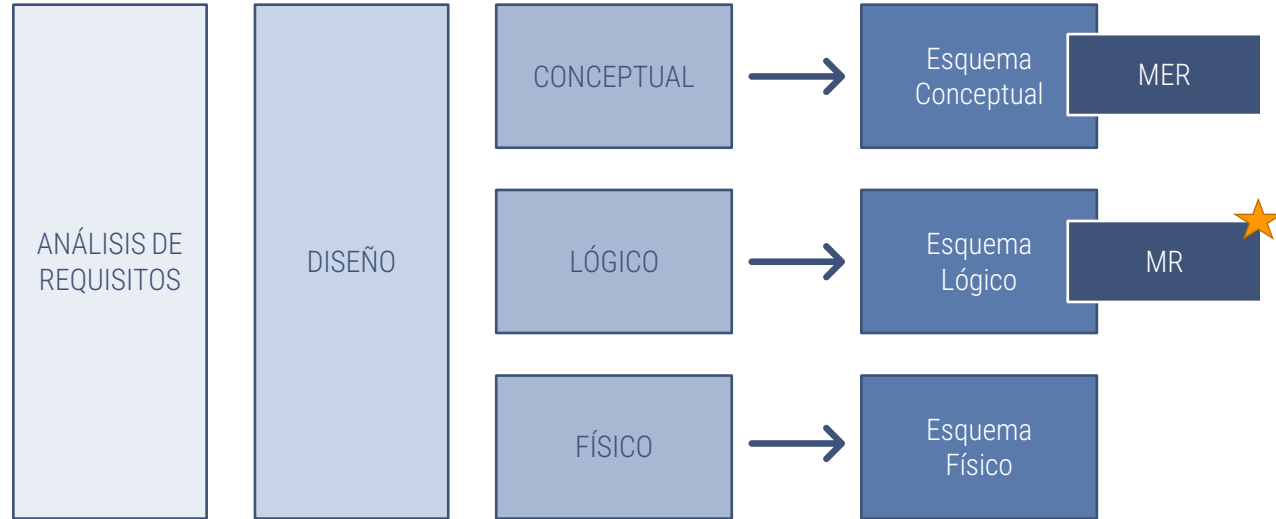


FASES DEL DISEÑO DE LA BASE DE DATOS





FASES DEL DISEÑO DE LA BASE DE DATOS



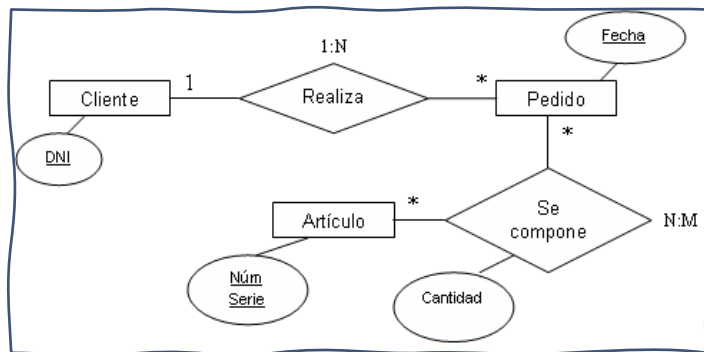
Levantamos requerimientos

SITUACIÓN DEL MUNDO REAL

DISEÑO FÍSICO

```
CREATE TABLE Articulos (  
  id IDENTITY,  
  nombre VARCHAR(50) NOT NULL,  
  precio INT,  
  CONSTRAINT ---  
);
```

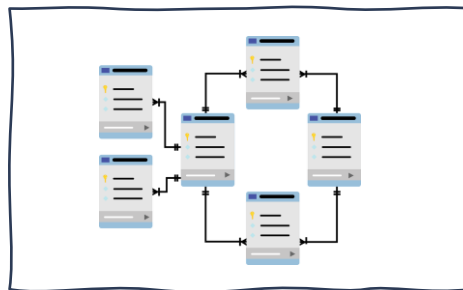
Dibujamos modelos entidad relación



DISEÑO CONCEPTUAL

estamos
acá!

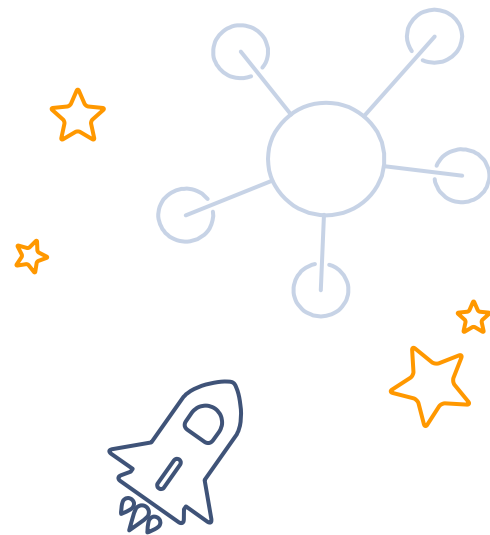
DISEÑO LÓGICO



Tabulamos el diseño
conceptual y normalizamos

MODELO RELACIONAL

¿Qué es? ¿Para qué sirve?





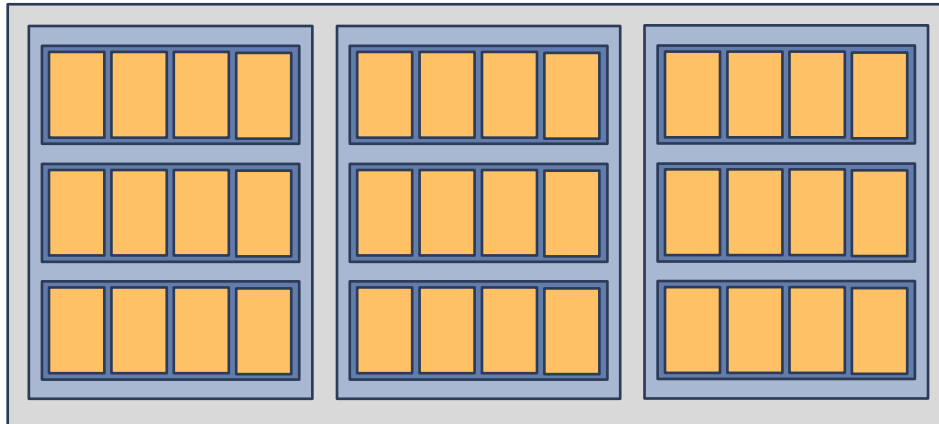
MODELO RELACIONAL

- Creado por Edgar F. Codd (1969), es un modelo de datos basado en la lógica de predicado y en la teoría de conjuntos, que considera la base de datos como una colección de relaciones.
- Surge de la necesidad de disponer de otras técnicas para lograr un modelo directamente implementable.



MODELO RELACIONAL

En el Modelo Relacional, una base de datos es un conjunto de Relaciones, donde cada Relación es un conjunto de Tuplas, y cada Tupla tiene un conjunto de Atributos.



- Base de Datos
- Relaciones
- Tuplas
- Atributos



MODELO RELACIONAL

TERMINOLOGÍA FORMAL

- **TUPLA** una fila recibe el nombre de tupla.
- **ATRIBUTO** la cabecera de una columna recibe el nombre de atributo.
- **RELACIÓN** el nombre de la tabla es el nombre de la relación.



MODELO RELACIONAL

Nombre de la relación – nombre tabla

Atributos
(nombre único)

ESTUDIANTE

Número	Nombre	Apellido	Dirección	Teléfono	Documento	Promedio
564	John	Rodríguez	Camboya 5088	954 72 21	8794561	6
375	Valentina	Meyer	Portugal 9874	307 49 82	5647914	9
955	Fidor	García	Bolivia 564	543 21 11	3524688	7
347	Bruno	Gómez	Yugoslavia 1005	711 34 29	2956857	10
984	Bernadette	Damasco	Grecia 5467	263 34 36	1147533	5

Tuplas



MODELO RELACIONAL

■ Ventajas:

1. Garantiza herramientas para evitar la duplicidad de registros, a través de campos claves o llaves.
2. Garantiza la integridad referencial: al eliminar un registro, elimina todos los registros relacionados dependientes.
3. Favorece la normalización por ser más comprensible y aplicable.

- ### ■ Se basa en describir la información usando tablas. Esas tablas se intentan estructurar de forma que cumplan determinados formatos.



FORMAS NORMALES

Existen reglas matemáticas que deben cumplir los datos dentro de una base de datos relacional para que estos sean confiables y seguros.

A estas reglas se les denomina **formas normales**.

Cuanto más alta la forma normal, más estrictos son los criterios que cumple la tabla y más fácil tratarla.

- **Primera Forma Normal:** No hay campos múltiples ni grupos de repetición.
- **Segunda Forma Normal:** No hay dependencias parciales.
- **Tercera Forma Normal:** No hay dependencias transitivas.

Más adelante retomaremos estas reglas



ALGUNOS CONCEPTOS ÚTILES...



MODELO RELACIONAL - CONCEPTOS

UNICIDAD

Una de las características que debe tener cualquier tabla en una base de datos es que cualquier registro (o tupla) dentro de ella debe ser único, es decir, no debe haber dos registros iguales.



MODELO RELACIONAL - CONCEPTOS

DEPENDENCIA FUNCIONAL

Decimos que un atributo B de una relación **depende funcionalmente** de otro atributo A, si a todo valor de A le corresponde siempre el mismo valor de B.

En consecuencia, dado el valor A puedo “encontrar” el valor de B.

Ejemplo: Si un atributo de la relación es el nombre (B) y otro es la CI (A), podemos asegurar que a un valor concreto de CI, corresponde siempre el mismo nombre. Entonces, decimos que “la cédula **determina** el nombre” o que “el nombre **depende funcionalmente** de la cédula”.



MODELO RELACIONAL - CONCEPTOS

¿Cuál es la importancia de la Dependencia Funcional?

Las dependencias funcionales son las bases del Modelo Relacional, sobre todo del proceso de Normalización.

Las utilizaremos para definir la forma en la que se dividen las Relaciones utilizando el concepto de Clave.



MODELO RELACIONAL - CONCEPTOS

CLAVE

Una clave es un campo o una combinación de múltiples campos determinantes.

- Su valor es único, no se repite entre las tuplas.
- Deben tener un valor, no pueden ser nulas

Su propósito es procurar acceder o recuperar filas de datos de la tabla. Las claves se definen en tablas para acceder o secuenciar los datos almacenados de forma rápida y sin problemas. También se utilizan para crear enlaces entre diferentes tablas.



MODELO RELACIONAL - CONCEPTOS

CLAVE PRIMARIA

La clave primaria (*Primary Key – PK*) es el atributo (o combinación de atributos) que identifica de forma exclusiva una fila o registro en una relación.

Una clave primaria que consta de dos o más atributos se conoce como *clave compuesta*.

* Las claves no seleccionadas como clave primaria las llamaremos **claves alternas**.



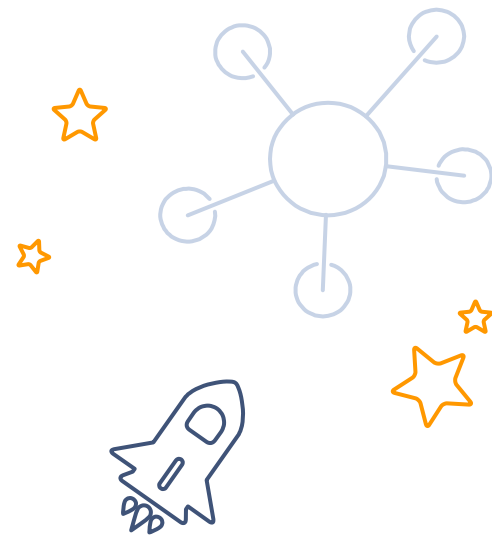
MODELO RELACIONAL - CONCEPTOS

CLAVE FORÁNEA

La clave foránea (*Foreign Key – FK*) es una clave en una tabla (secundaria) que identifica de forma exclusiva una fila de otra tabla (primaria). Una *FK* no es única en la tabla secundaria.

PASAJE DE MER a MR

¿Qué es? ¿Para qué sirve?

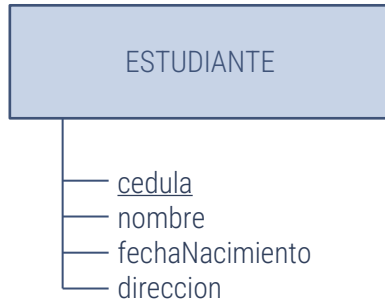




PASAJE DE MER A MR

ENTIDADES Y ATRIBUTOS SIMPLES

Cada colección de objetos (entidad) genera una tabla con el mismo nombre (pero en plural), para almacenar los datos que la describen (atributos).



Estudiantes (cedula, nombre, fechaNacimiento, direccion)

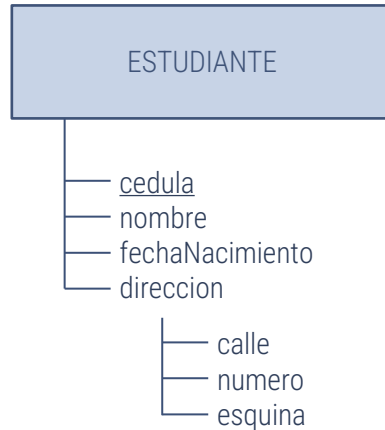
› PK: cedula



PASAJE DE MER A MR

ATRIBUTO COMPUESTO

Se indica la lista de los atributos que lo componen.



Estudiantes (cedula, nombre, fechaNacimiento, calle, numero, esquina)

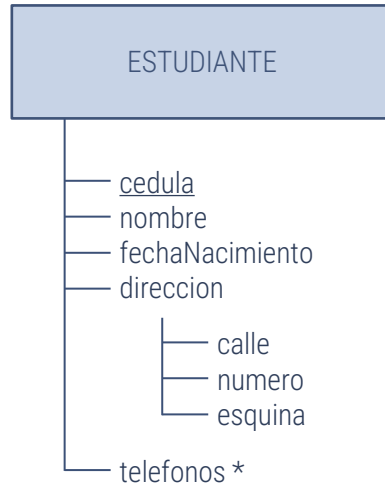
› PK: cedula



PASAJE DE MER A MR

ATRIBUTO MULTIVALUADO

Se debe de crear una nueva tabla, donde la clave pasa a ser la **PK** de la entidad y el campo multivaluado.



Estudiantes (cedula, nombre, fechaNacimiento, calle, numero, esquina)

› PK: cedula

Estudiantes_Telefono (cedula, telefono)

› PK cedula, telefono

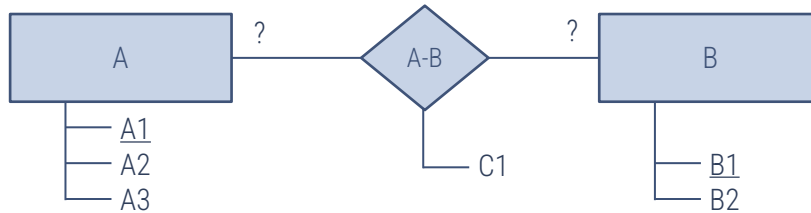
FK cedula --> Estudiantes.cedula



PASAJE DE MER A MR

RELACIONES BINARIAS

Las relaciones entre entidades se representan mediante de claves foráneas. Para determinar cuál o cuáles claves foráneas son necesarias y en qué tablas se van a ubicar, es necesario considerar la cardinalidad de dicha relación.



A (A1, A2, A3)

B (B1, B2)

¿FK?

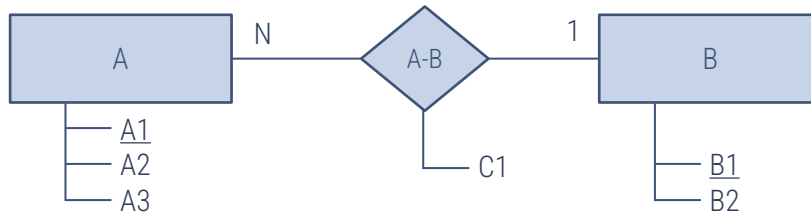
El atributo clave foránea surgida de la relación, depende de la cardinalidad de la misma.



PASAJE DE MER A MR

RELACIONES BINARIAS - N a 1

La entidad A absorbe a la clave de la entidad B y los atributos de la relación.



A (A1, A2, A3, B1, C1)

- › PK: A1
- › FK: B1 --> B.B1

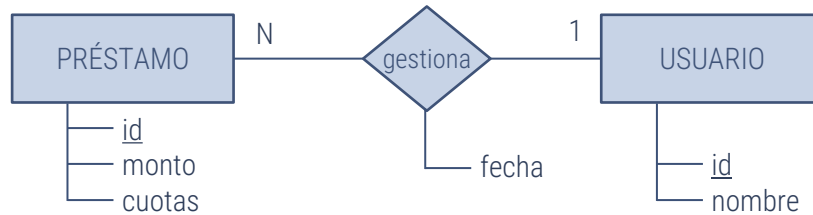
B (B1, B2)

- › PK: B1



PASAJE DE MER A MR

RELACIONES BINARIAS - N a 1



Prestamos (id, monto, cuotas, fecha, *idUsuario*)

- › PK: id
- › FK: idUsuario --> Usuarios.id

Usuarios (id, nombre)

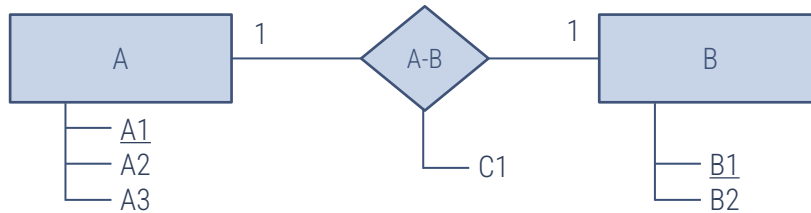
- › PK: id



PASAJE DE MER A MR

RELACIONES BINARIAS - 1 a 1

Para este caso, la relación podría representarse en cualquiera de las entidades. Se selecciona la entidad que resulte más conveniente considerando el contexto.



OPCIÓN 1

A (A1, A2, A3)

› PK: A1

B (B1, B2, A1, C1)

› PK: B1

› FK: A1 --> A.A1

OPCIÓN 2

A (A1, A2, A3, B1, C1)

› PK: A1

› FK: B1 --> B.B1

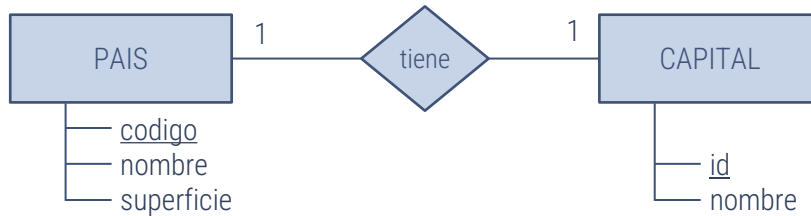
B (B1, B2)

› PK: B1



PASAJE DE MER A MR

RELACIONES BINARIAS - 1 a 1



OPCIÓN 1

Países (codigo, nombre, superficie, *idCapital*)

- › PK: codigo
- › FK: idCapital --> Capitales.id

Capitales (id, nombre)

- › PK: id

OPCIÓN 2

Países (codigo, nombre, superficie)

- › PK: codigo

Capitales (id, nombre, *codPais*)

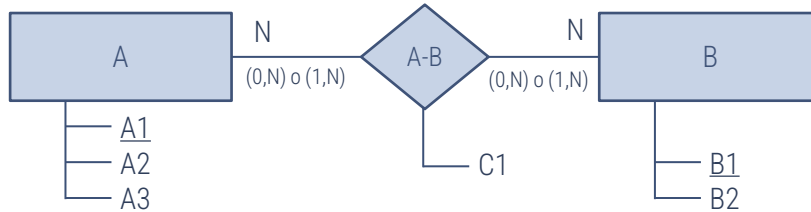
- › PK: id
- › FK: codPais --> Países.cod



PASAJE DE MER A MR

RELACIONES BINARIAS - N a N

El atributo determinante serán todos los atributos determinantes de las entidades que participan de la relación.



A (A1, A2, A3)

› PK: A1

B (B1, B2)

› PK: B1

A-B (A1, B1, C1)

› PK: A1, B1

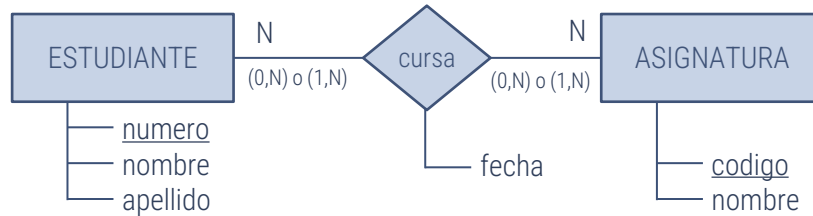
› FK: A1 --> A.A1

› FK: B1 --> B.B1



PASAJE DE MER A MR

RELACIONES BINARIAS - N a N



Estudiantes(numero, nombre, apellido)

› PK: numero

Asignaturas(codigo, nombre)

› PK: codigo

Cursa(nroEst, codAsig, fecha)

› PK: nroEst, codAsig

› FK: nroEst --> Estudiantes.numero

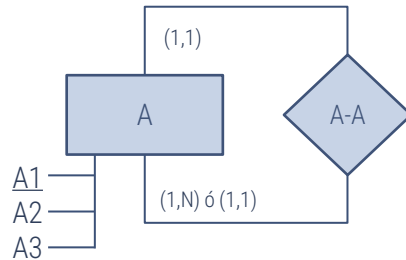
› FK: codAsig --> Asignaturas.codigo



PASAJE DE MER A MR

AUTORELACIÓN – N a 1 ó 1 a 1

En el caso de la autorelación de N a 1 ó de 1 a 1, el pasaje se efectúa de la siguiente manera:



A (A1, A2, A3, A1X)

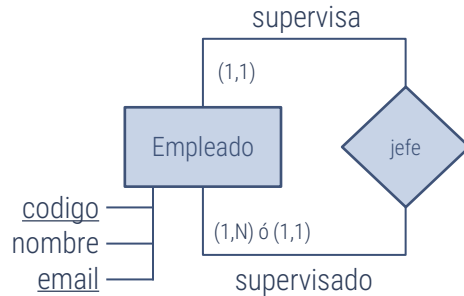
- › PK: A1
- › FK: A1X --> A.A1



PASAJE DE MER A MR

AUTORELACIÓN – N a 1 ó 1 a 1

Ejemplo



Empleados (codigo, nombre, email, *codigoSupervisor*)

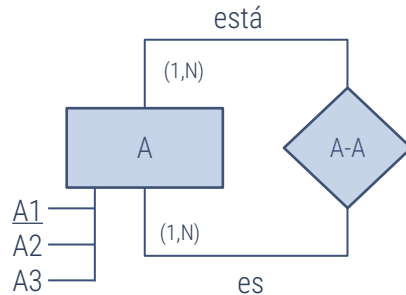
- › PK: codigo
- › FK: codigoSupervisor --> Empleados.codigo



PASAJE DE MER A MR

AUTORELACIÓN – N a N

En el caso de la autorelación de N a N el pasaje se efectúa de la siguiente manera:



A (A1, A2, A3)

› PK: A1

A-A (Es, Está)

› PK: Es, Está

› FK: Es --> A.A1

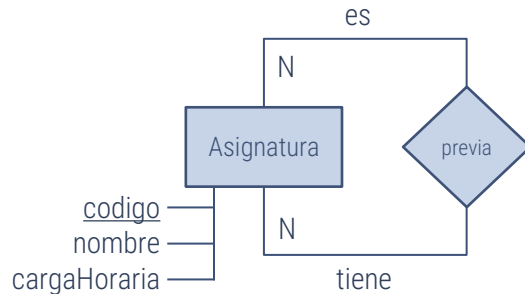
› FK: Está --> A.A1



PASAJE DE MER A MR

AUTORELACIÓN – N a N

Ejemplo



Asignaturas (codigo, nombre, cargaHoraria)

› PK: Codigo

Previaturas (asignatura1, asignatura2)

› PK: asignatura1, asignatura2

› FK: asignatura1--> Asignaturas.Codigo

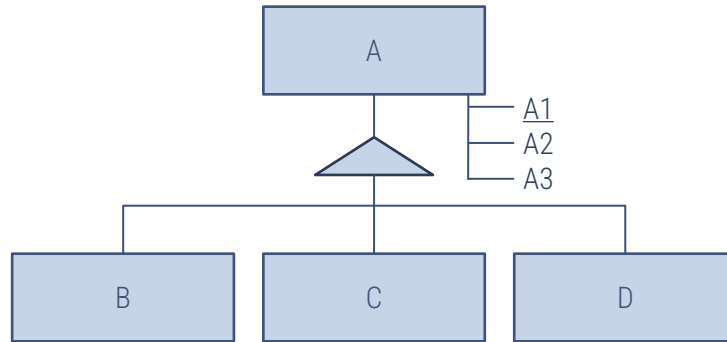
› FK: asignatura2 --> Asignaturas.Codigo



PASAJE DE MER A MR

CATEGORIZACIÓN

Categorías sin atributos ni relaciones particulares con otras entidades



A (A1, A2, A3, Tipo)
› PK: A1



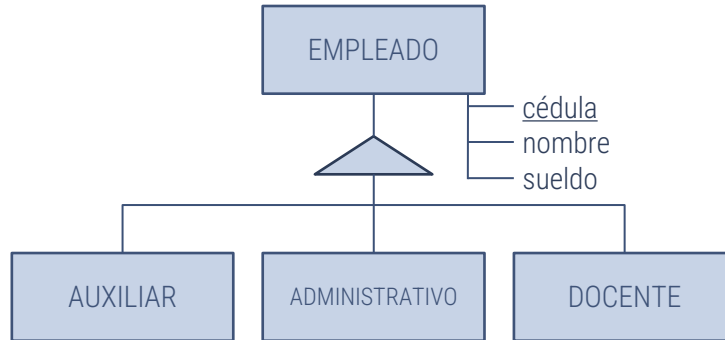
Se agrega una RNE indicando que el atributo Tipo solo puede tomar los valores "A", "B" o "C"



PASAJE DE MER A MR

CATEGORIZACIÓN

Categorías sin atributos ni relaciones particulares con otras entidades



Empleados (cedula, nombre, sueldo, tipo)

› PK: cedula



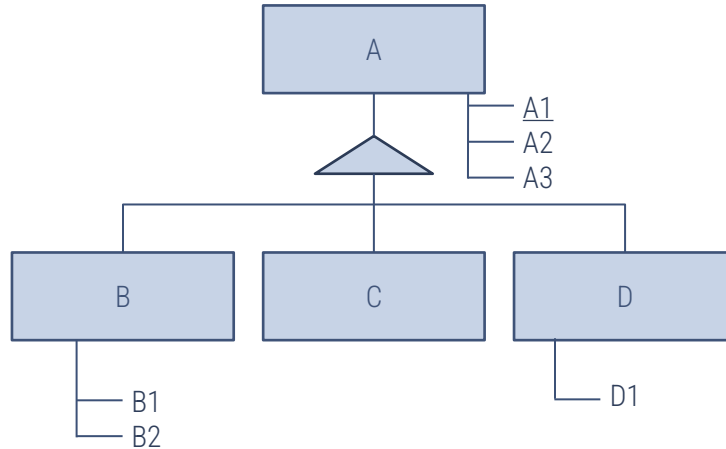
Se agrega una RNE indicando que el atributo Tipo solo puede tomar los valores "Auxiliar", "Administrativo" o "Docente"



PASAJE DE MER A MR

CATEGORIZACIÓN

Categorías con atributos particulares.



A (A1, A2, A3)

› PK: A1

B (A1, B1, B2)

› PK: A1

› FK: A1 --> A.A1

C (A1)

› PK: A1

› FK: A1 --> A.A1

D (A1, D1)

› PK: A1

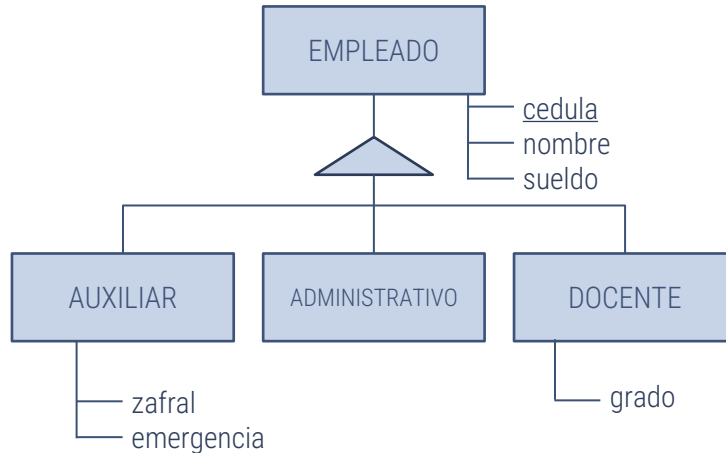
› FK: A1 --> A.A1



PASAJE DE MER A MR

CATEGORIZACIÓN

Categorías con atributos particulares.



Empleados (cedula, nombre, sueldo)

› PK: cedula

Auxiliares (cedula, zafral, grado)

› PK: cedula

› FK: cedula --> Empleados.cedula

Administrativos (cedula)

› PK: cedula

› FK: cedula --> Empleados.cedula

Docentes (cedula, grado)

› PK: cedula

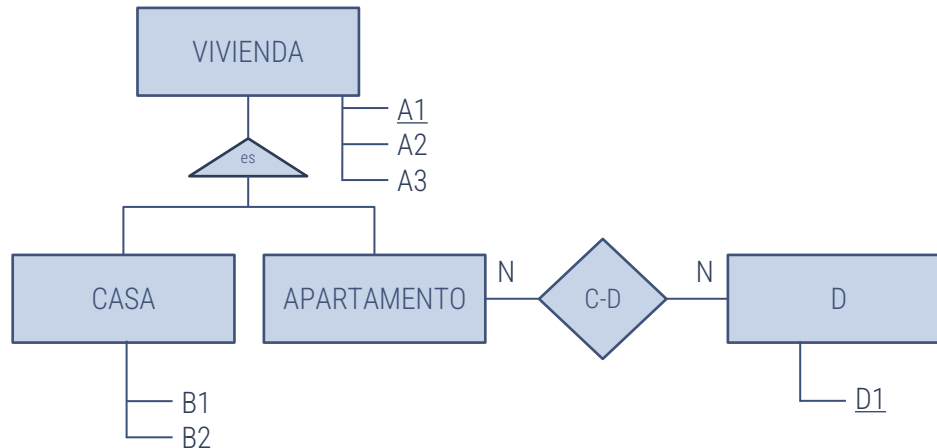
› FK: cedula --> Empleados.cedula



PASAJE DE MER A MR

CATEGORIZACIÓN

Categorías con relaciones particulares con otras entidades.



A (A1, A2, A3)

› PK: A1

B (A1, B1, B2)

› PK: A1

› FK: A1 --> A.A1

C (A1)

› PK: A1

› FK: A1 --> A.A1

D (D1)

› PK: D1

C-D (A1, D1)

› PK: A1,D1

› FK: A1 --> C.A1

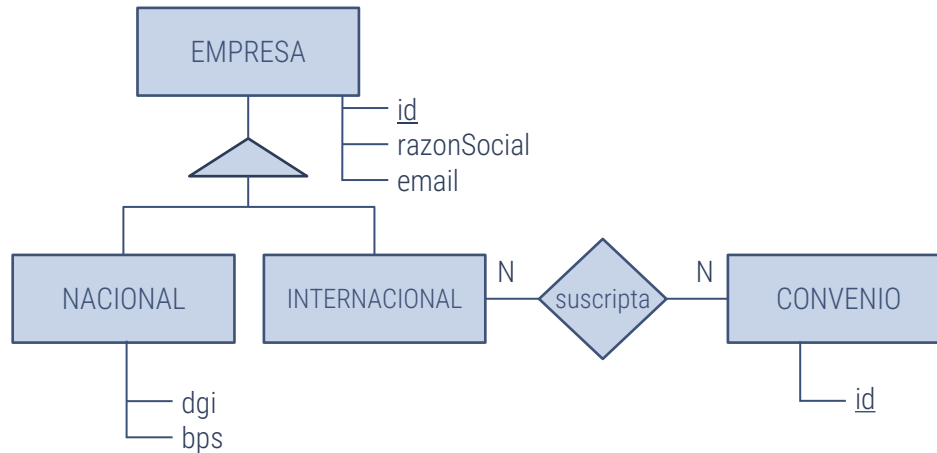
› FK: D1 --> D.D1



PASAJE DE MER A MR

CATEGORIZACIÓN

Categorías con relaciones particulares con otras entidades.



Empresas (id, razonSocial, email)

› PK: id

EmpNacionales (id, dgi, bps)

› PK: id

› FK: id --> Empresas.id

EmpInternacionales (id)

› PK: id

› FK: id --> Empresas.id

Convenios (id)

› PK: D1

Emp-Convenios (idEmp, idConv)

› PK: idEmp, idConv

› FK: idEmp --> EmpInternacionales.id

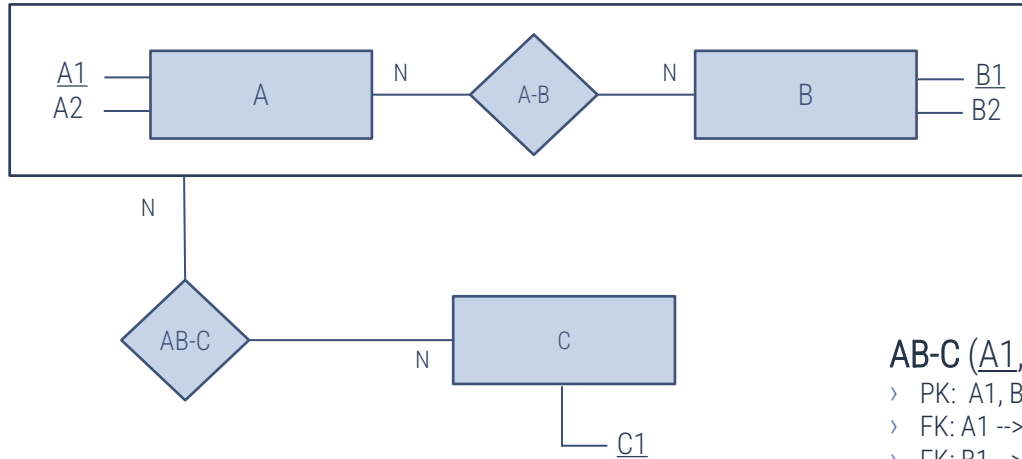
› FK: idConv --> Convenios.id



PASAJE DE MER A MR

AGREGACIÓN

En un MER el operador de agregación transforma a las relaciones en entidades.



A (A1, A2)

› PK: A1

B (B1, B2)

› PK: B1

C (C1)

› PK: C1

A-B (A1, B1)

› PK: A1, B1

› FK: A1 --> A.A1

› FK: B1 --> B.B1

AB-C (A1, B1, C1)

› PK: A1, B1, C1

› FK: A1 --> A-B.A1

› FK: B1 --> A-B.B1

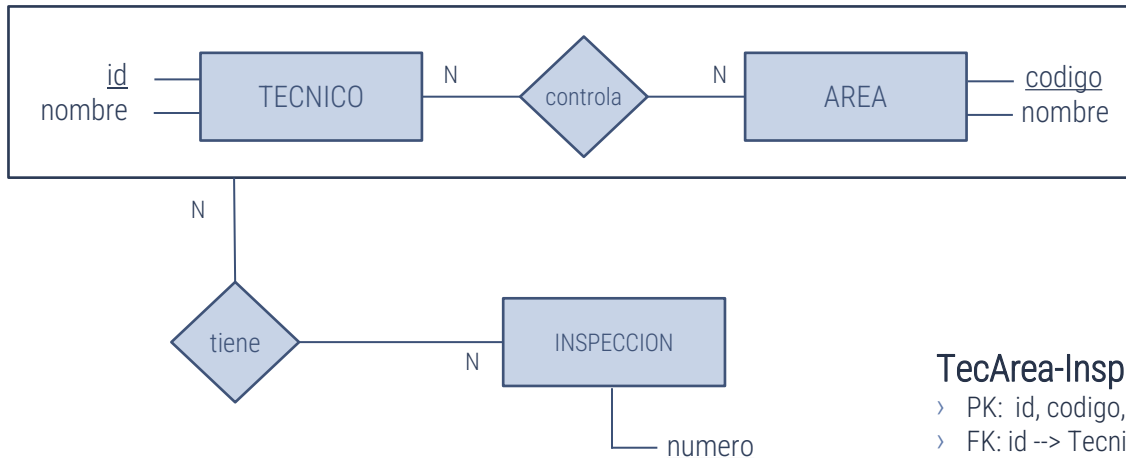
› FK: C1 --> C.C1



PASAJE DE MER A MR

AGREGACIÓN

En un MER el operador de agregación transforma a las relaciones en entidades.



Tecnicos (id, nombre)

› PK: id

Areas (codigo, nombre)

› PK: codigo

Inspecciones (numero)

› PK: numero

TecnicosAreas (id, codigo)

› PK: id, codigo

› FK: id --> Tecnicos.id

› FK: codigo --> Areas.codigo

TecArea-Insp (id, codigo, numero)

› PK: id, codigo, numero

› FK: id --> TecnicosAreas.id

› FK: codigo --> TecnicosAreas.codigo

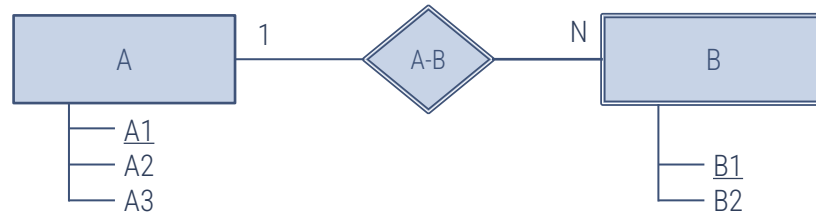
› FK: numero --> Inspecciones.numero



PASAJE DE MER A MR

ENTIDAD DÉBIL

La relación débil no genera una tabla porque se representa en la entidad débil. Se agrega la PK de la entidad fuerte en la tabla de la entidad débil.



A (A1, A2, A3)

› PK: A1

B (A1, B1, B2)

› PK: A1, B1

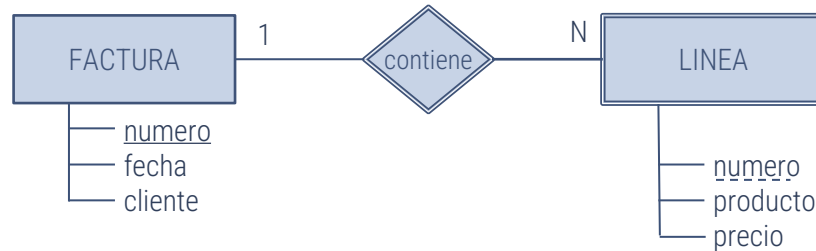
› FK: A1 --> A.A1



PASAJE DE MER A MR

ENTIDAD DÉBIL

La relación débil no genera una tabla porque se representa en la entidad débil. Se agrega la PK de la entidad fuerte en la tabla de la entidad débil.



Facturas (numero, fecha, cliente)

› PK: numero

Lineas (numFact, numLinea, producto, precio)

› PK: numFact, numLinea

› FK: numFact --> Facturas.numero



PASAJE DE MER A MR

RESTRICCIONES

- Implícitas o inherentes al modelo (EJ: no puede haber elementos repetidos en los conjuntos).
- Restricciones explícitas o basadas en el esquema definido (dominio de los atributos).
 - Restricciones de dominio
 - Restricciones de clave
 - Restricciones de integridad de las entidades (el estado de la PK no puede ser NULL)
 - Restricciones de integridad referencial (Clave foránea o FK)
- Restricciones semánticas o basadas en reglas de negocio (EJ, un empleado no puede ganar mas que su jefe)
 - Triggers
 - Assertions



PASAJE DE MER A MR

RESTRICCIONES

Algunas restricciones las tendremos que seguir escribiendo en lenguaje matemático o natural.

Para otras de ellas, puede ser necesario crear *triggers* en nuestra base de datos.

- Un *trigger* o disparador es un objeto que se asocia con tablas y se almacena en la base de datos. Su nombre se deriva por el comportamiento que presentan en su funcionamiento, ya que se ejecutan cuando sucede algún evento sobre las tablas a las que se encuentra asociado.
- Los eventos que hacen que se ejecute un *trigger* son las operaciones de inserción (INSERT), borrado (DELETE) o actualización (UPDATE), ya que modifican los datos de una tabla. (*..en el temario de BD 2.*)

4.1

ANEXO CATEGORIZACIONES

Pasaje de MER a MR.

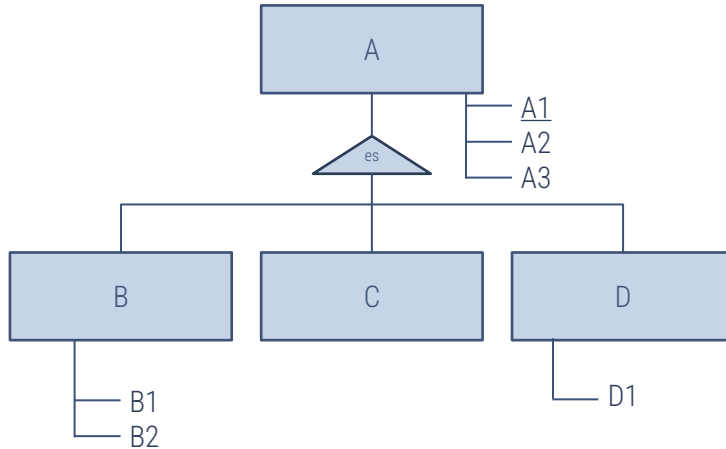


PASAJE DE MER A MR

CATEGORIZACIÓN - 1

Una tabla para la superentidad y una por cada subentidad

* Aplica siempre.



A (A1, A2, A3)

› PK: A1

B (A1, B1, B2)

› PK: A1

› FK: A1 --> A.A1

C (A1)

› PK: A1

› FK: A1 --> A.A1

D (A1, D1)

› PK: A1

› FK: A1 --> A.A1



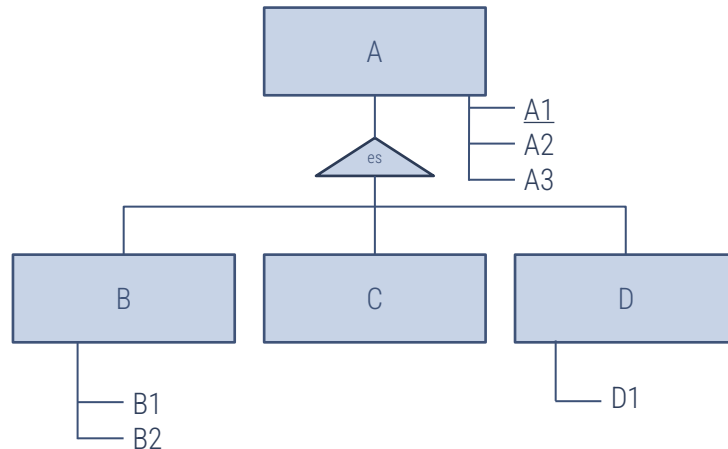
PASAJE DE MER A MR

CATEGORIZACIÓN - 2

Una tabla por cada subentidad

* Aplica sólo si la categorización es total ($A = B \cup C \cup D$).

* En categorizaciones solapadas pueden aparecer duplicadas.



B (A1, A2, A3, B1, B2)

- › PK: A1
- › FK: A1 --> A.A1

C (A1, A2, A3)

- › PK: A1
- › FK: A1 --> A.A1

D (A1, A2, A3, D1)

- › PK: A1
- › FK: A1 --> A.A1



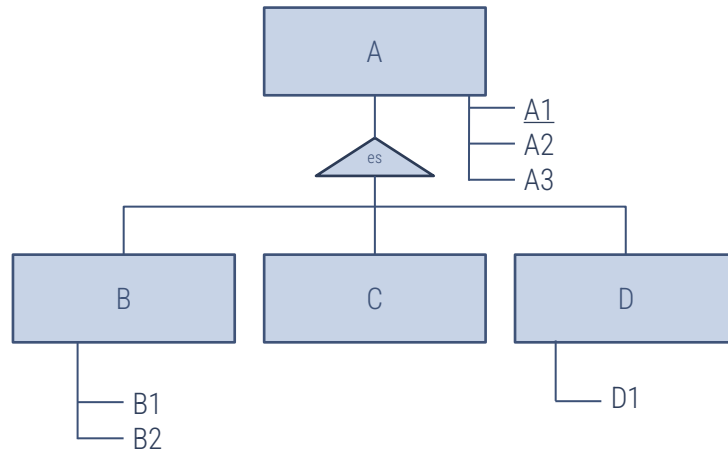
PASAJE DE MER A MR

CATEGORIZACIÓN - 3

Una tabla por la superentidad con los atributos de las subentidades.

* Aplica sólo si la categorización es disjunta, y aún así no es total. **Genera nulos.**

* $(B \cap C = \phi)$, $(B \cap D = \phi)$, $(C \cap D = \phi)$,



A (A1, A2, A3, ES, B1, B2, D1)
‣ PK: A1



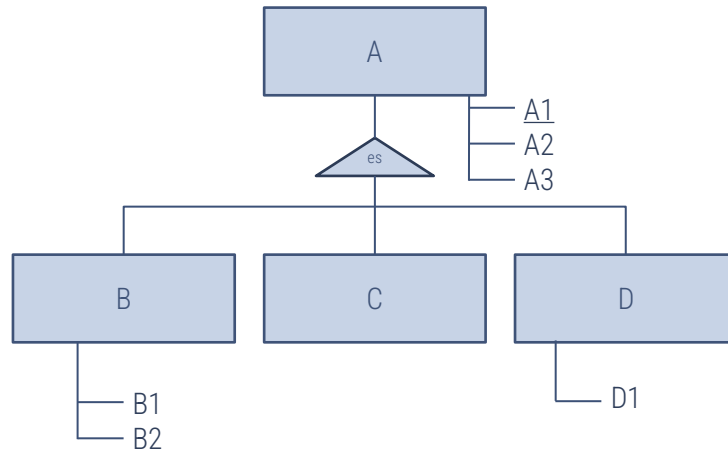
PASAJE DE MER A MR

CATEGORIZACIÓN - 4

Una tabla por la superentidad con los atributos de las subentidades.

* Aplica si la categorización es disjunta o no.

* Genera nulos.



A (A1, A2, A3, ES, B1, B2, D1, esB, esC, esD)

› PK: A1

4.2

ANEXO – RELACIONES CONSIDERANDO PARTICIPACIÓN

Pasaje de MER a MR.

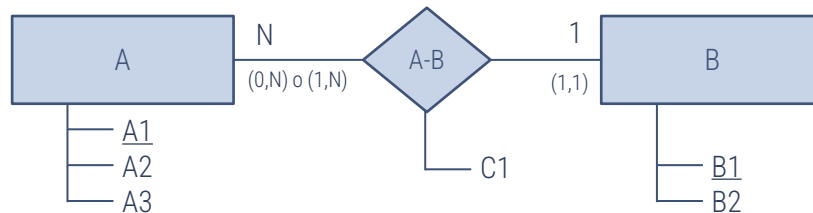


PASAJE DE MER A MR

RELACIONES BINARIAS - N a 1 (con participación total)

Como A tiene participación total en A-B, la relación se representa en la entidad A.

La entidad A absorbe a la clave de la entidad B y los atributos de la relación.



A (A1, A2, A3, B1, C1)

- › PK: A1
- › FK: B1 --> B.B1

B (B1, B2)

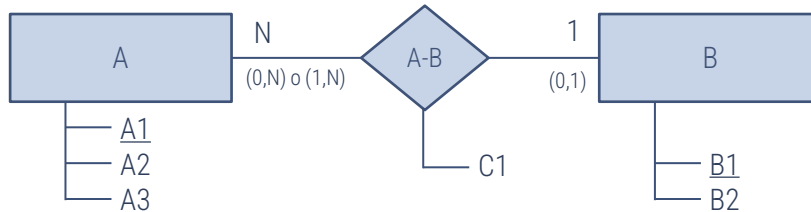
- › PK: B1



PASAJE DE MER A MR

RELACIONES BINARIAS - N a 1 (sin participación total)

Si no hay totalidad, hay que representar la relación mediante una tabla porque no todos los A se relacionan con los B.



A (A1, A2, A3)

› PK: A1

B (B1, B2)

› PK: B1

A-B (A1, B1, C1)

› PK: A1

› FK: A1 --> A.A1

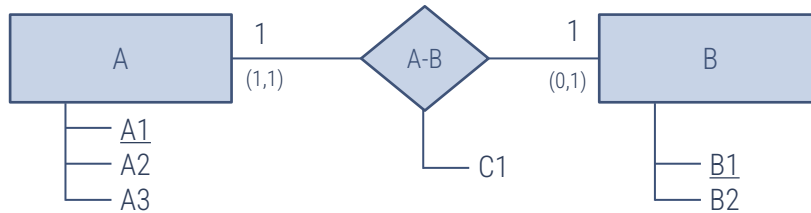
› FK: B1 --> B.B1



PASAJE DE MER A MR

RELACIONES BINARIAS - 1 a 1 (con participación total)

Para este caso, como B tiene participación total en A-B, la relación se representa en la entidad A. Dado que si lo representamos al revés existirían muchos datos vacíos.



A (A1, A2, A3)

› PK: A1

B (B1, B2, A1, C1)

› PK: B1

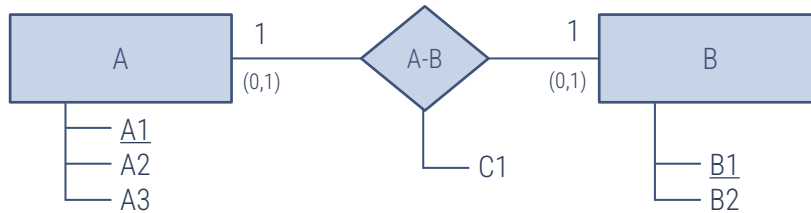
› FK: A1 --> A.A1



PASAJE DE MER A MR

RELACIONES BINARIAS - 1 a 1 (sin participación total)

Se elige entre las claves de las entidades cual es la clave de la relación. Existen dos posibilidades de elección:



A (A1, A2, A3)

› PK: A1

B (B1, B2)

› PK: B1

OPCIÓN 1

A-B (A1, B1, C1)

› PK: A1

› FK: A1 --> A.A1

› FK: B1 --> B.B1


OPCIÓN 2

A-B (A1, B1, C1)

› PK: B1

› FK: A1 --> A.A1

› FK: B1 --> B.B1



Mauro Arrieta
mauro.arrieta@fi365.ort.edu.uy

