

Bases de datos

Introducción a las bases de datos
(Bases de datos)

Bases de datos

Bases de datos

Bases de datos

Enlaces

Enlaces:

- [https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema de gesti%C3%B3n de bases de datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos)
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Base de datos relacional](https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_relacional)
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo entidad-relaci%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_entidad-relaci%C3%B3n)
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo relacional](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_relacional)
- <https://entidadrelacion.com/pasar-de-modelo-entidad-relacion-a-modelo-relacional/>
- <https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/modelos/>
- <https://libros.catedu.es/books/bases-de-datos-relacionales-y-lenguaje-sql>

Bases de datos

Índice

- Sistemas gestores de bases de datos (SGDB).
- Modelos de datos.
 - El modelo E-R
 - El modelo relacional.
 - Transformación del modelo E-R al modelo relacional.
- Bases de datos relacionales.
- SQL.

Bases de datos

Bases de datos
(Sistemas gestores de bases de datos)

Bases de datos

Sistemas gestores de bases de datos

Sistemas gestores de bases de datos

Índice

- Sistemas gestores de bases de datos (SGDB).
 - Definición.
 - Características.
 - Aplicaciones.

Sistemas gestores de bases de datos

Definición

Un **sistema gestor de bases de datos (SGDB)** consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos.

El objetivo principal de un SGBD es proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea tanto práctica como eficiente.

Sistemas gestores de bases de datos

Características

- Los sistemas de base de datos se diseñan para almacenar grandes cantidades de información.
- La gestión de los datos implica tanto la definición de estructuras para almacenar la información como la provisión de mecanismos para la manipulación de la información.
- Además, los sistemas de bases de datos deben proporcionar la fiabilidad de la información almacenada, a pesar de las caídas del sistema o los intentos de acceso sin autorización.
- Si los datos van a ser compartidos entre diversos usuarios, el sistema debe evitar posibles resultados anómalos.

Sistemas gestores de bases de datos

Aplicaciones

- Banca
- Líneas aéreas
- Universidades
- Transacciones de tarjetas de crédito
- Telecomunicaciones
- Finanzas
- Ventas
- Producción
- Recursos humanos

Bases de datos

Bases de datos
(Modelos de datos)

Bases de datos

Modelos de datos

Modelos de datos

Definición

Bajo la estructura de una base de datos se encuentra el modelo de datos.

Un **modelo de datos** es una colección de herramientas conceptuales para la descripción de datos, relaciones entre datos, semántica de los datos y restricciones de consistencia.

Algunos modelos de datos son los siguientes:

- Modelo Entidad-Relación.
- Modelo Relacional.

Modelos de datos

Metodología de diseño de bases de datos

El diseño de bases de datos requiere de una metodología que permita realizar el proceso de modelado de una forma metódica y eficiente.

Las fases a seguir para modelar un sistema de bases de datos relacional son:

- Diseño conceptual.
- Diseño lógico.
- Diseño físico.



Modelos de datos

Metodología de diseño de bases de datos

Las fases a seguir para modelar un sistema de bases de datos relacional son:



- **Diseño conceptual:** se lleva a cabo un estudio del problema y se seleccionan los elementos que se van a modelar. En el caso del modelo relacional, se utiliza el Modelo Entidad-Relación.
- **Diseño lógico:** El objetivo del diseño lógico es convertir el esquema conceptual en un esquema lógico que se ajuste al modelo de SGBD sobre el que se va a implementar el sistema. El proceso a seguir consiste en tomar el diagrama Entidad-Relación obtenido en el diseño conceptual y obtener las relaciones o tablas propias del modelo relacional, siguiendo unas determinadas reglas de transformación.
- **Diseño físico:** se realiza la implementación propiamente dicha de la base de datos en el SGBD. Para ello hay que traducir el esquema lógico al SGBD específico.

Bases de datos

Bases de datos
(El modelo Entidad-Relación)

Bases de datos

El modelo entidad-relación

Modelo Entidad-Relación

Índice

- Introducción. Definición.
- Conceptos básicos: conjunto de entidades, atributos y conjunto de relaciones.
- Diagrama entidad-relación (diagrama E-R).
- Cardinalidades.
- Claves: superclave, clave candidata y clave primaria.
- Conjuntos de entidades débiles.

Modelo Entidad-Relación

Definición

El **modelo entidad-relación (E-R)** es un modelo de datos de alto nivel. Está basado en una percepción de datos el mundo real que consiste en una colección de objetos básicos, denominados entidades, y de relaciones entre estos objetos.

Muchas herramientas de diseño de bases de datos se basan en los conceptos del modelo E-R.

Modelo Entidad-Relación

Conceptos básicos

Hay tres conceptos básicos que utiliza el modelo de datos E-R:

- Entidades (Conjunto de entidades).
- Relaciones (Conjuntos de relaciones).
- Atributos.



Alumno



Nombre



Estudia

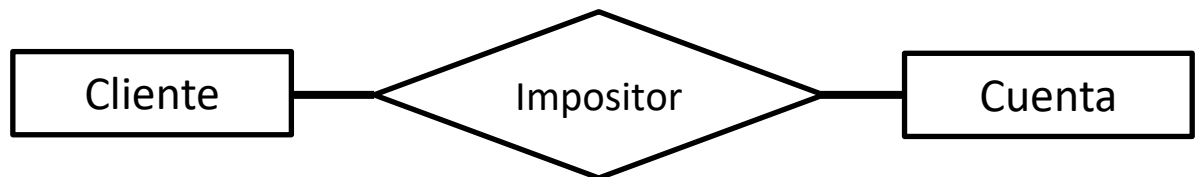
Modelo Entidad-Relación

Conceptos básicos

Una **entidad** es una cosa u objeto en el mundo real que es distinguible de otros objetos (personas, cuentas bancarias, etc.).

Las entidades se describen en una base de datos mediante un conjunto de **atributos** (número de cuenta, banco, etc.).

Una **relación** es una asociación entre varias entidades (por ejemplo, la relación impositor asocia un cliente con cada una de sus cuentas).



Modelo Entidad-Relación

Conceptos básicos (Conjuntos de entidades)

- Una **entidad** es una cosa u objeto en el mundo real que es distinguible de todos los demás objetos.
- Una entidad tiene un conjunto de propiedades, y los valores para algún conjunto de propiedades pueden identificar una entidad de forma unívoca.
- Una entidad puede ser concreta (libro, persona, etc.) o abstracta (préstamo, vacaciones, etc.).

Alumno

Modelo Entidad-Relación

Conceptos básicos (Atributos)

- Una entidad se representa mediante un conjunto de atributos. Los **atributos** describen propiedades que posee cada miembro de un conjunto de entidades.
- Cada entidad tiene un valor para cada uno de sus atributos.
- Hay atributos que identifican unívocamente a una entidad.
- Para cada atributo, hay un conjunto de valores permitidos, llamados el dominio o el conjunto de valores, de ese atributo.

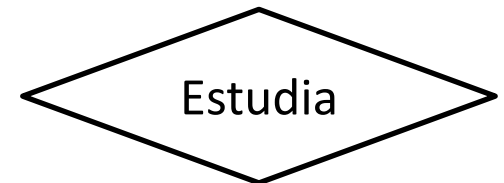


Nombre

Modelo Entidad-Relación

Conceptos básicos (Conjuntos de relaciones)

- Una **relación** es una asociación entre diferentes entidades.
- Una relación puede tener también atributos descriptivos.
- Un ejemplar de relación en un conjunto de relaciones determinado debe ser identificado unívocamente a partir de sus entidades participantes, sin usar los atributos descriptivos.



Modelo Entidad-Relación

Diagrama Entidad-Relación

La estructura lógica general de una base de datos se puede expresar gráficamente mediante un diagrama E-R, que consta de los siguientes componentes principales:

- **Rectángulos:** representan conjuntos de entidades.
- **Elipses:** representan atributos.
- **Rombos:** representan relaciones entre conjuntos de entidades.
- **Líneas:** unen los atributos con los conjuntos de entidades y los conjuntos de entidades con las relaciones.

Cada componente se etiqueta con la entidad o relación que representa.

Modelo Entidad-Relación

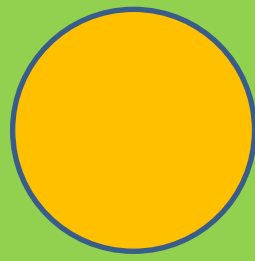


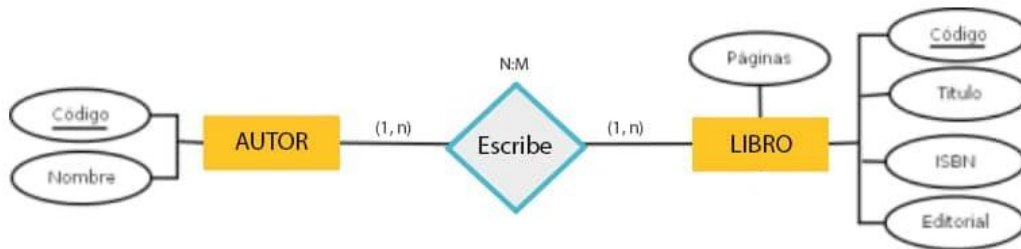
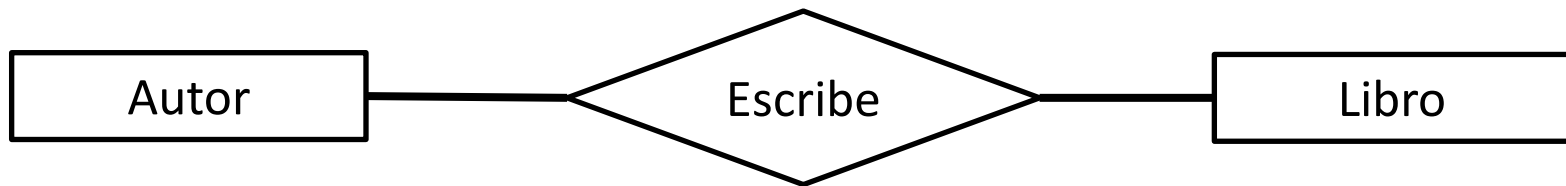
Diagrama Entidad-Relación

- El diagrama E-R consta de los siguientes componentes principales (Ampliación):
 - Rectángulos: Representan conjuntos de entidades.
 - Elipses: Representan atributos.
 - Rombos: Representan relaciones.
 - Líneas: unen atributos a conjuntos de entidades y conjuntos de entidades a conjuntos de relaciones.
 - Elipses dobles: Representan atributos multivalorados.
 - Elipses discontinuas: Representan atributos derivados.
 - Líneas dobles: Indican participación total de una entidad en un conjunto de relaciones.
 - Rectángulos dobles: Representan conjuntos de entidades débiles.

Modelo Entidad-Relación

Diagrama Entidad-Relación

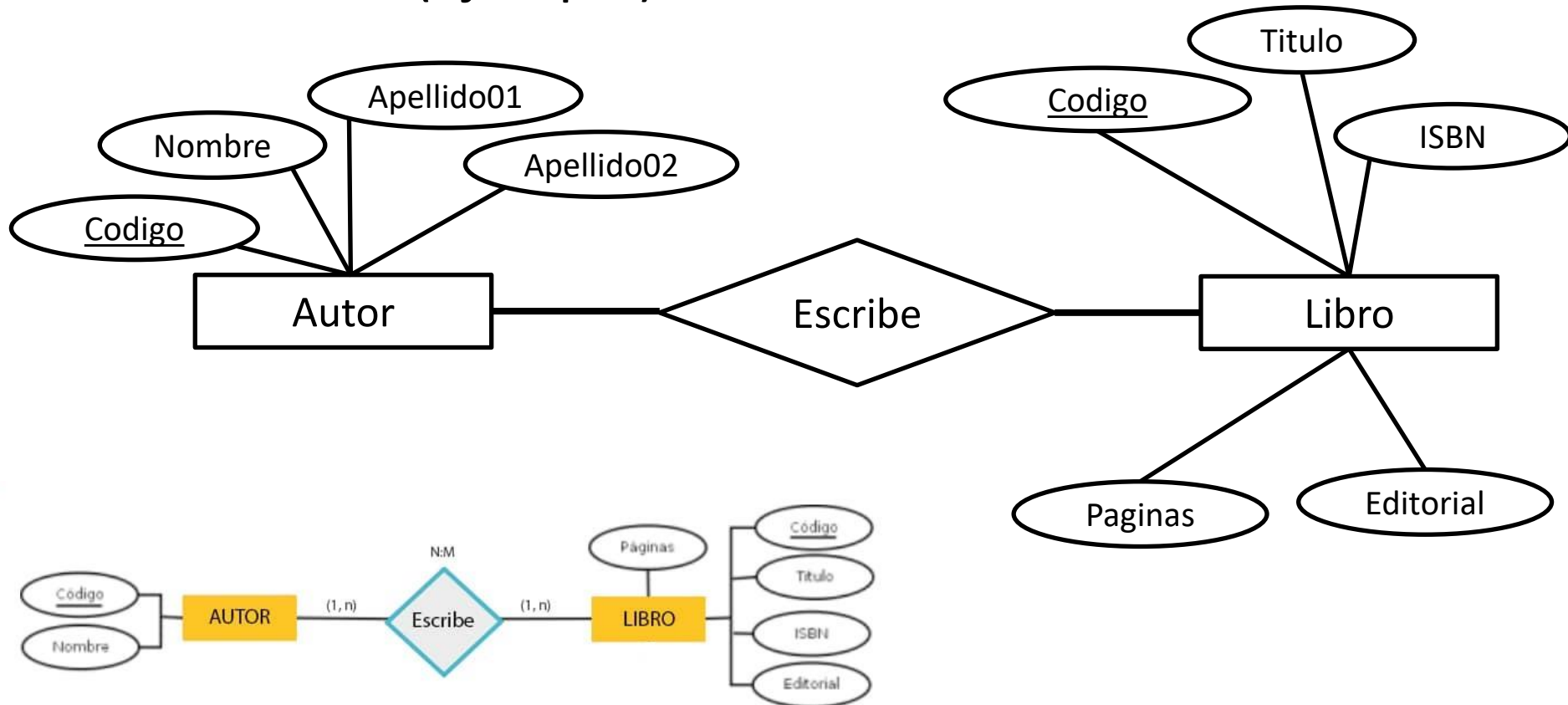
- Modelo E-R (Ejemplo):



Modelo Entidad-Relación

Diagrama Entidad-Relación

- Modelo E-R (Ejemplo):



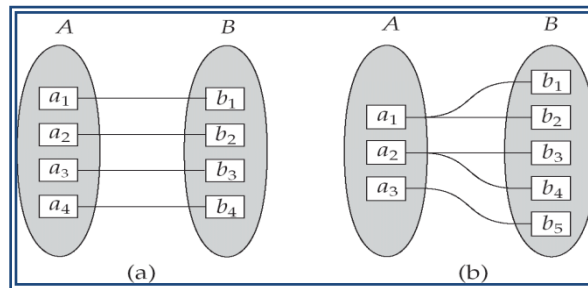
Modelo Entidad-Relación

Correspondencia de cardinalidades

- Además de entidades y relaciones, el modelo E-R representa ciertas restricciones que los contenidos de la base de datos deben cumplir, por ejemplo, la correspondencia de cardinalidades.
- La correspondencia de cardinalidades, o razón de cardinalidad, expresa el número de entidades a las que otra entidad puede estar asociada vía un conjunto de relaciones.

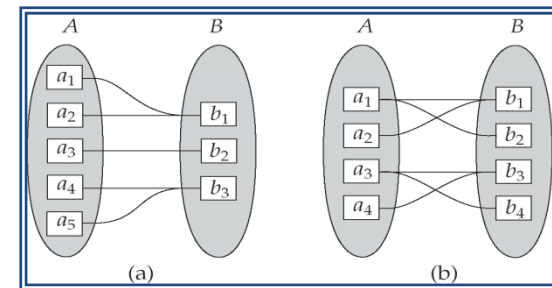
- Tipos:

- Uno a uno.
- Uno a varios.
- Varios a uno.
- Varios a varios.



Uno a uno

Uno a varios



Varios a uno

Varios a varios

Modelo Entidad-Relación

Correspondencia de cardinalidades

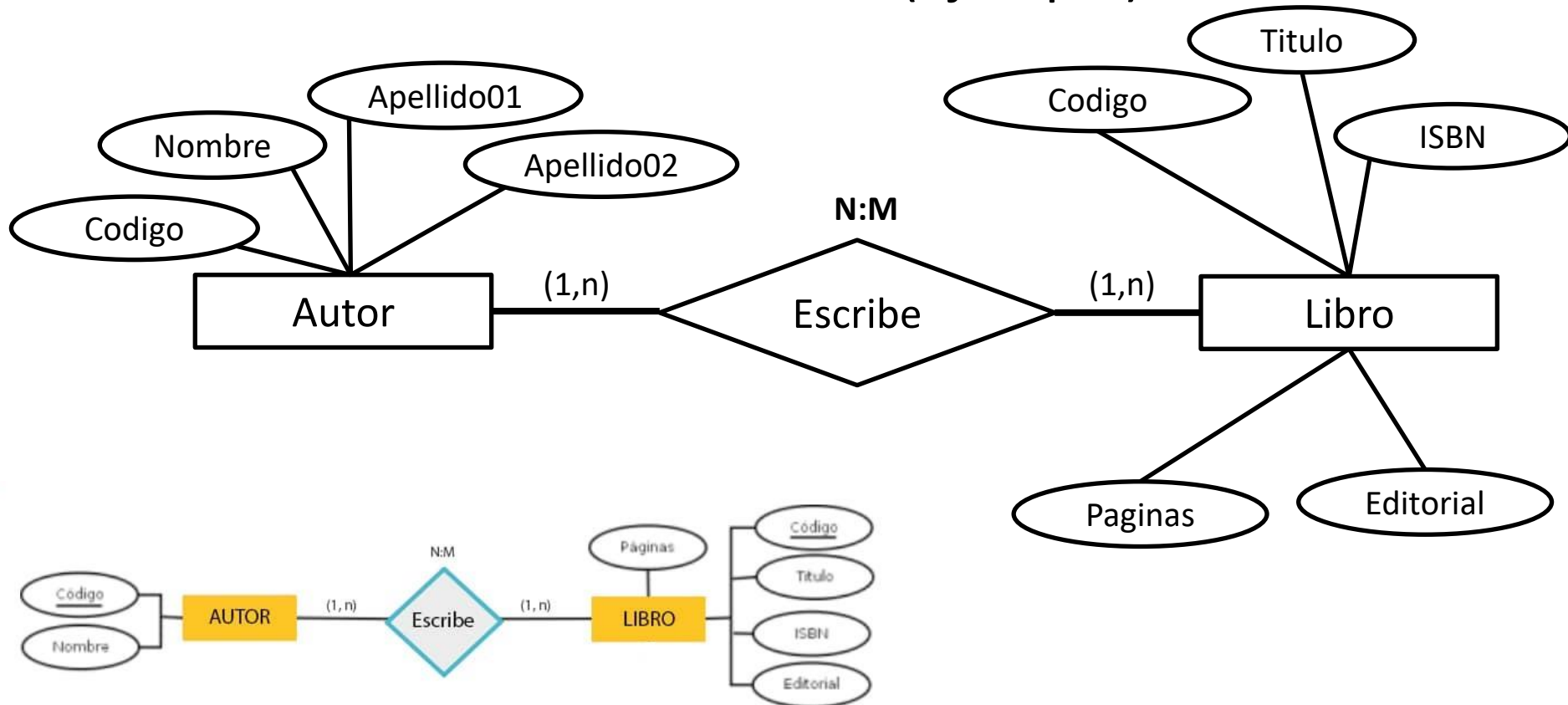
Correspondencia de cardinalidades

- **Uno a uno:** Una entidad en A se asocia a lo sumo con una entidad en B, y una entidad en B se asocia a lo sumo con una entidad en A.
- **Uno a varios:** Una entidad en A se asocia con cualquier número de entidades en B (ninguna o varias), y una entidad en B, sin embargo, se puede asociar con a lo sumo una entidad en A.
- **Varios a uno:** Una entidad en A se asocia con a lo sumo una entidad en B. Una entidad en B, sin embargo, se puede asociar con cualquier número de entidades (ninguna o varias) en A.
- **Varios a varios:** Una entidad en A se asocia con cualquier número de entidades (ninguna o varias) en B, y una entidad en B se asocia con cualquier número de entidades (ninguna o varias) en A.

Modelo Entidad-Relación

Correspondencia de cardinalidades

- Modelo E-R con cardinalidades (Ejemplo):



Modelo Entidad-Relación

Claves

- Los valores de los conjuntos de atributos de una entidad deben ser tales que permitan identificar unívocamente a la entidad. Es decir, no se permite que ningún par de entidades tengan exactamente los mismos valores de sus atributos.
- Una **clave** permite identificar un conjunto de atributos suficiente para diferenciar las entidades entre sí.

Modelo Entidad-Relación

Claves

- Una **superclave** es un conjunto de uno o más atributos que, tomados colectivamente, permiten identificar de forma única una entidad en el conjunto de entidades.
- Una **clave candidata** es una superclave tal que los subconjuntos propios de ella no son superclave.
- Es posible que conjuntos distintos de atributos pudieran servir como clave candidata.
- Se usará el término **clave primaria** para denotar una clave candidata que es elegida por el diseñador de la base de datos como elemento principal para identificar las entidades dentro de un conjunto de entidades.

Modelo Entidad-Relación

Claves

- Cualesquiera dos entidades individuales en el conjunto de entidades no pueden tener el mismo valor de sus atributos clave al mismo tiempo.
- Las claves candidatas se deben designar con cuidado.
- La clave primaria se debería elegir de manera que sus atributos nunca, o muy raramente, cambien.

Modelo Entidad-Relación

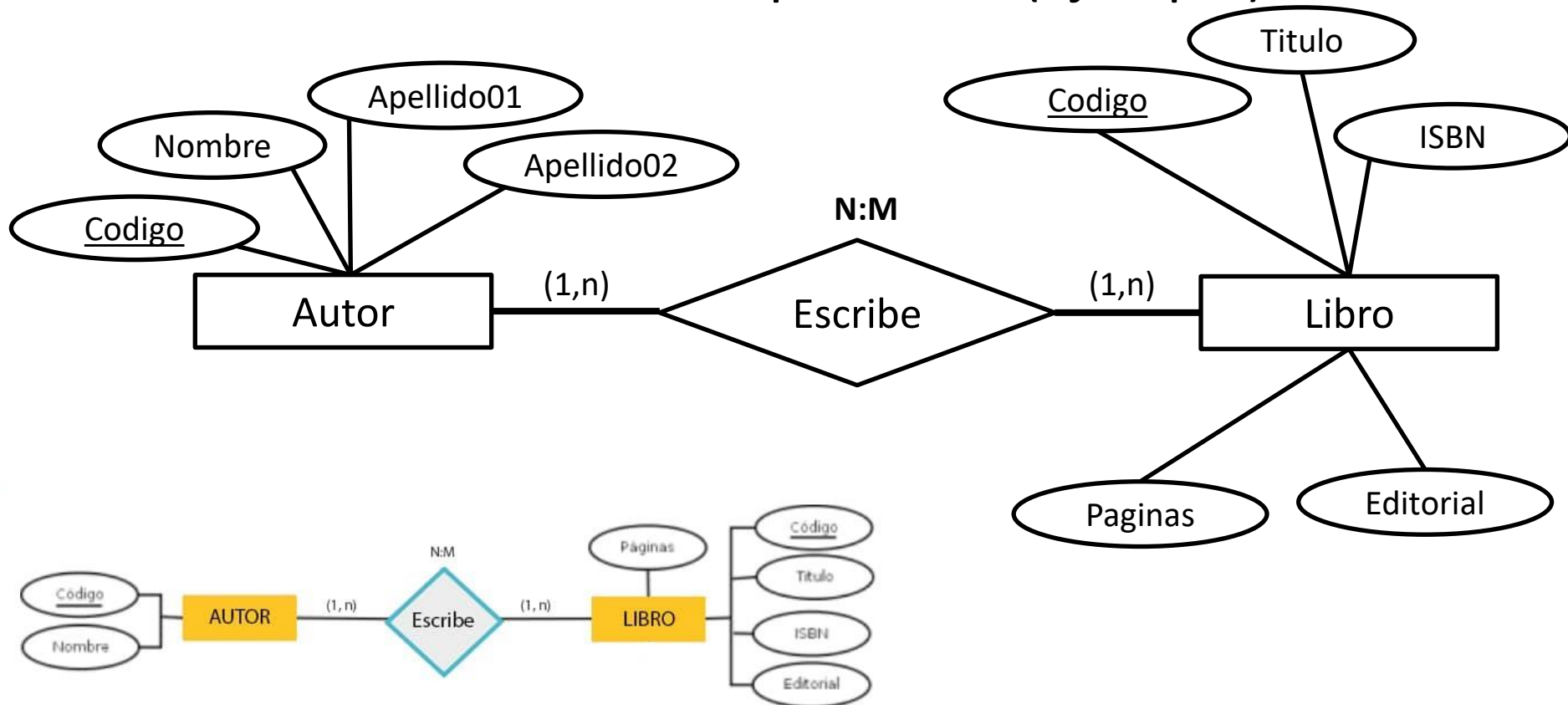
Claves

- La clave primaria de un conjunto de entidades permite distinguir entre las diferentes entidades del conjunto. Se necesita un mecanismo similar para distinguir entre las diferentes relaciones de un conjunto de relaciones.
- La estructura de la clave primaria para un conjunto de relaciones depende de la correspondencia de cardinalidades asociada al conjunto de relaciones.

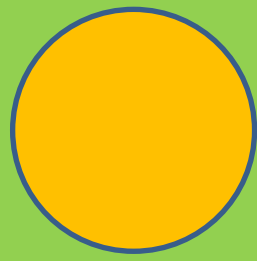
Modelo Entidad-Relación

Claves

- Modelo E-R con las claves primarias (Ejemplo):



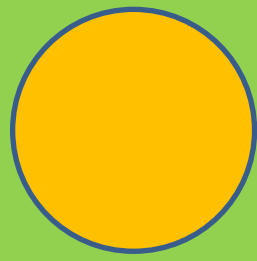
Modelo Entidad-Relación



Conjuntos de entidades débiles

- Un conjunto de entidades puede no tener suficientes atributos para formar una clave primaria. Tal conjunto de entidades se denomina **conjunto de entidades débiles**.
- Un conjunto de entidades que tiene una clave primaria se denomina **conjunto de entidades fuertes**.
- Para que un conjunto de entidades débiles tenga sentido, debe estar asociada con otro conjunto de **entidades identificadoras o propietarias**.

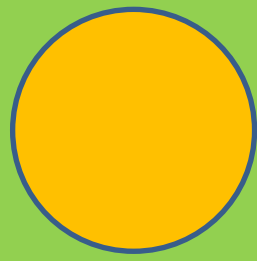
Modelo Entidad-Relación



Conjuntos de entidades débiles

- Aunque un conjunto de entidades débiles no tiene clave primaria, se necesita un medio para distinguir todas aquellas entidades del conjunto de entidades que dependen de una entidad fuerte particular. El **discriminante** de un conjunto de entidades débiles es un conjunto de atributos que permite que esta distinción se haga.
- El discriminante de un conjunto de entidades débiles se denomina la **clave parcial del conjunto de entidades**.
- La clave parcial de un conjunto de entidades débiles se forma con la clave primaria del conjunto de entidades identificadoras, más el discriminante del conjunto de entidades débiles.

Modelo Entidad-Relación



Conjuntos de entidades débiles

- Un conjunto de entidades débiles se indica en los diagramas E-R mediante un rectángulo dibujado con una línea doble y la correspondiente relación de identificación mediante un rombo dibujado con línea doble.
- Se utilizan líneas dobles para indicar participación total.
- El discriminante del conjunto de entidades débiles se subraya con una línea discontinua (en lugar de con línea continua).
- En algunos casos, el diseñador de la base de datos puede elegir expresar un conjunto de entidades débiles como un atributo compuesto multivalorado del conjunto de entidades propietarias.

Bases de datos

Bases de datos
(El Modelo relacional)

Bases de datos

El modelo relacional

Modelo relacional

Índice

- Introducción.
- Conceptos básicos:
 - Relación.
 - Atributo.
 - Tupla.
- Claves.
- Diagramas de esquema.

Modelo relacional

Introducción

- El modelo relacional se basa en el concepto matemático de **relación**, que se representa gráficamente mediante una tabla.
- El modelo relacional se ha establecido actualmente como el principal modelo de datos para las aplicaciones de procesamiento de datos → Simplicidad.
- El modelo relacional utiliza un conjunto de relaciones (tablas) para representar tanto los datos como las relaciones entre ellos.

Modelo relacional

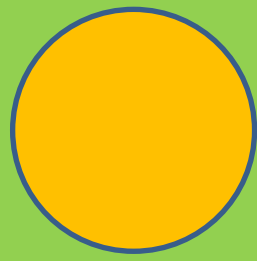
Introducción

El **modelo relacional** utiliza un conjunto de relaciones (tablas) para representar tanto los datos como las relaciones entre ellos.

El modelo de datos relacional es el modelo de datos más ampliamente usado.

El modelo relacional se encuentra a un nivel de abstracción inferior al modelo de datos E-R. Los diseños de bases de datos a menudo se realizan en el nivel E-R y después se traducen al modelo relacional.

Modelo relacional



Introducción

- No hay que confundir el término relación del modelo relacional con el del modelo E-R, Son dos cosas totalmente diferentes.
- Matemáticamente, una **relación** es un subconjunto del producto cartesiano de la lista de dominios.
- Como las tablas son relaciones, se utilizarán los términos matemáticos relación y tupla en lugar de los términos tabla y fila.
- Una variable tupla es una variable que representa a una tupla; es decir, una tupla que representa al conjunto de todas las tuplas.

Modelo relacional

Conceptos básicos

- El modelo relacional utiliza un conjunto de **relaciones** (tablas) para representar tanto los datos como las relaciones entre ellos.
- Las relaciones constan de:

- **Atributos.**

- Un atributo es una propiedad o característica de un elemento de una relación.

- **Tuplas.**

- Se llama tupla a cada uno de los elementos de una relación

Modelo relacional

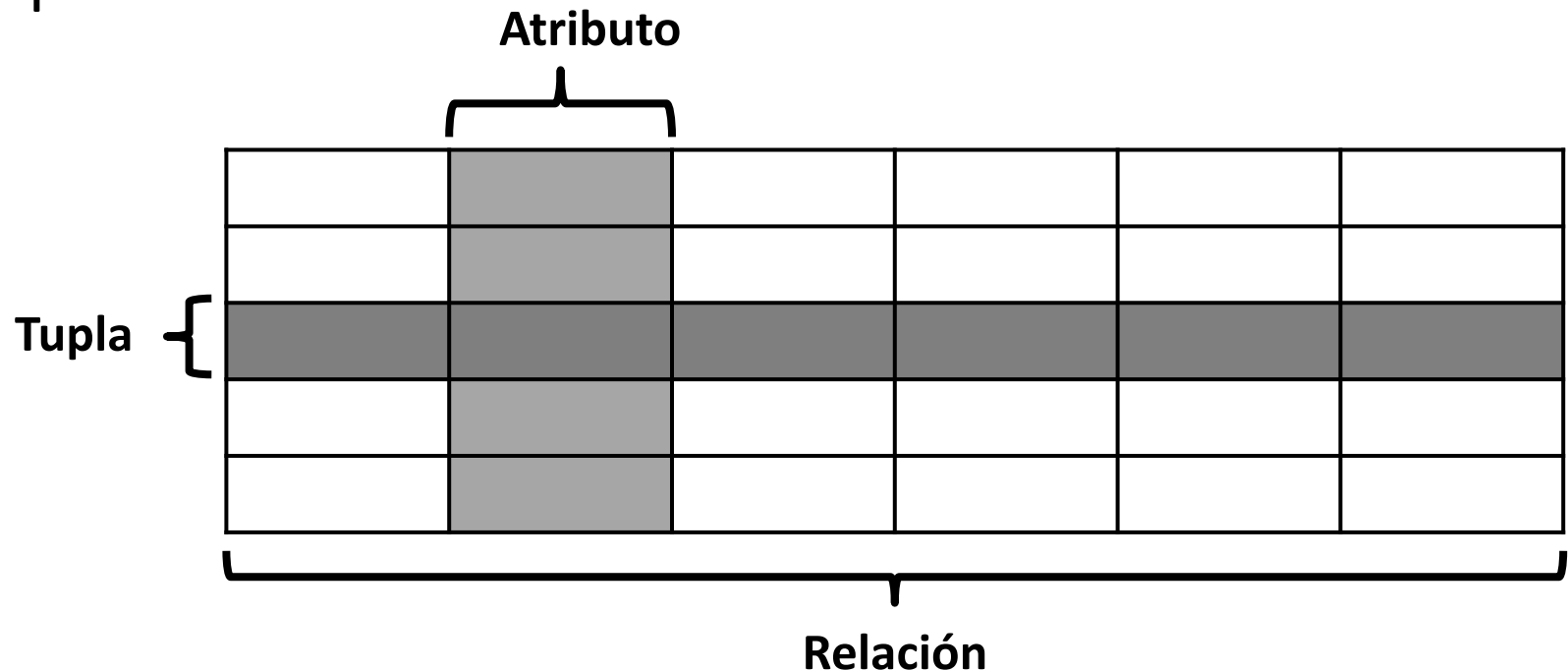
Conceptos básicos

- Las relaciones constan de:
 - **Atributos:** un atributo es cada una de las propiedades de los datos en la relación (codigo, nombre, dni, etc.). Las relaciones representan conjuntos de elementos y cada atributo es una propiedad o característica de dicho elemento. Para cada atributo hay un conjunto de posibles valores que puede tomar, llamado dominio de ese atributo.
 - **Tuplas:** se llama tupla a cada uno de los elementos de una relación. Por ejemplo, si una relación representa personas, una tupla representaría a una persona en concreto.

Modelo relacional

Conceptos básicos

- Las relaciones se suelen representar con tablas, en las que las columnas representan los atributos y las filas, las tuplas.



Modelo relacional

Conceptos básicos

- Las tablas del modelo relacional cumplen las siguientes propiedades:
 - No existen filas repetidas.
 - Las filas no están ordenadas.
 - Los atributos no están ordenados.
 - Todos los valores de los atributos son atómicos (cada atributo sólo puede tener un valor en una fila).

Modelo relacional

Conceptos básicos

- La siguiente tabla representa la relación Artículo:

Articulo

id-articulo	descripcion-articulo	categoria-articulo	precio-articulo
A0001	Placa base	Hardware	42.85
A0002	Microprocesador	Hardware	134.75
A0003	Impresora	Hardware	89.00
A0004	Disco SSD 256 GB	Hardware	65.47
A0005	Memoria RAM 16 GB	Hardware	18.54
A0006	Windows 11 Home 64 bits	Software	145.00
A0007	Autodesk AutoCad 2024	Software	220.00
A0008	Altavoces Pc	Hardware	55.95

Modelo relacional

Claves

- Los valores de los conjuntos de atributos de una entidad deben ser tales que permitan identificar unívocamente a la entidad. Es decir, no se permite que ningún par de entidades tengan exactamente los mismos valores de sus atributos.
- Una **clave** permite identificar un conjunto de atributos suficiente para diferenciar las entidades entre sí.

Modelo relacional

Claves

- En el modelo relacional existen los siguientes tipos de claves:
 - **Clave candidata:** es un conjunto mínimo y no vacío de atributos que identifica unívocamente cada registro de una relación.
 - **Clave primaria:** es la clave candidata que elige el usuario para identificar los registros de una relación.
 - **Clave alternativa:** es cualquiera de las claves candidatas que no han sido elegidas como clave primaria.
 - **Clave ajena:** Es un conjunto no vacío de atributos de una relación cuyos valores han de coincidir con los valores de la clave primaria de otra relación.

Modelo relacional

Claves

- Cualesquiera dos entidades individuales en el conjunto de entidades no pueden tener el mismo valor de sus atributos clave al mismo tiempo.
- Las claves candidatas se deben designar con cuidado.
- La clave primaria se debería elegir de manera que sus atributos nunca, o muy raramente, cambien.

Modelo relacional

Claves

- Las claves primarias y ajenas cumplen una serie de propiedades:
 - Una clave ajena y la clave primaria de la tabla referenciada asociada han de estar definidas sobre los mismos dominios.
 - Una tabla puede poseer más de una clave ajena. Tendrá una clave ajena por cada tabla referenciada de la cual dependa.
 - Una tabla puede no tener ninguna clave ajena.
 - Una clave ajena puede relacionar una tabla consigo misma (relaciones reflexivas).

Modelo relacional

Claves

id-cliente	nombre-cliente	Calle-cliente	Ciudad-cliente
19.283.746	González	Arenal	La Granja
01.928.374	Gómez	Carretas	Cerceda
67.789.981	López	Mayor	Peguerinos
18.273.609	Abril	Preciados	Valsaín
32.112.312	Santos	Mayor	Peguerinos
33.666.999	Rupérez	Ramblas	León
01.928.374	Gómez	Carretas	Cerceda

id-cliente	número-cuenta
19.283.746	C-101
19.283.746	C-201
01.938.374	C-215
67.789.901	C-102
18.273.609	C-305
32.112.312	C-217
33.666.999	C-222
01.928.374	C-201

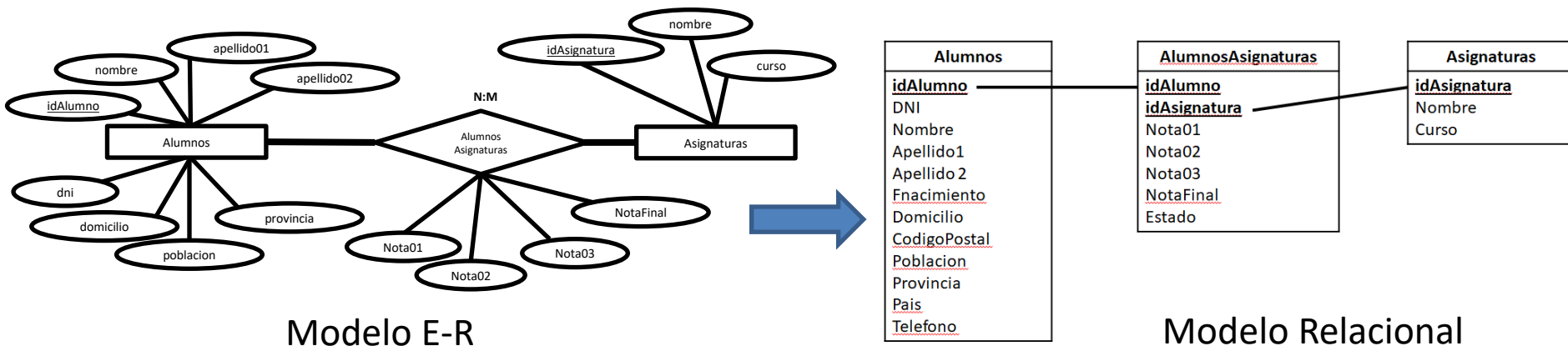
número-cuenta	saldo
C-101	500
C-215	700
C-102	400
C-305	350
C-201	900
C-217	750
C-222	700

Modelo relacional

Modelo relacional

El modelo de datos relacional es el modelo de datos más ampliamente usado.

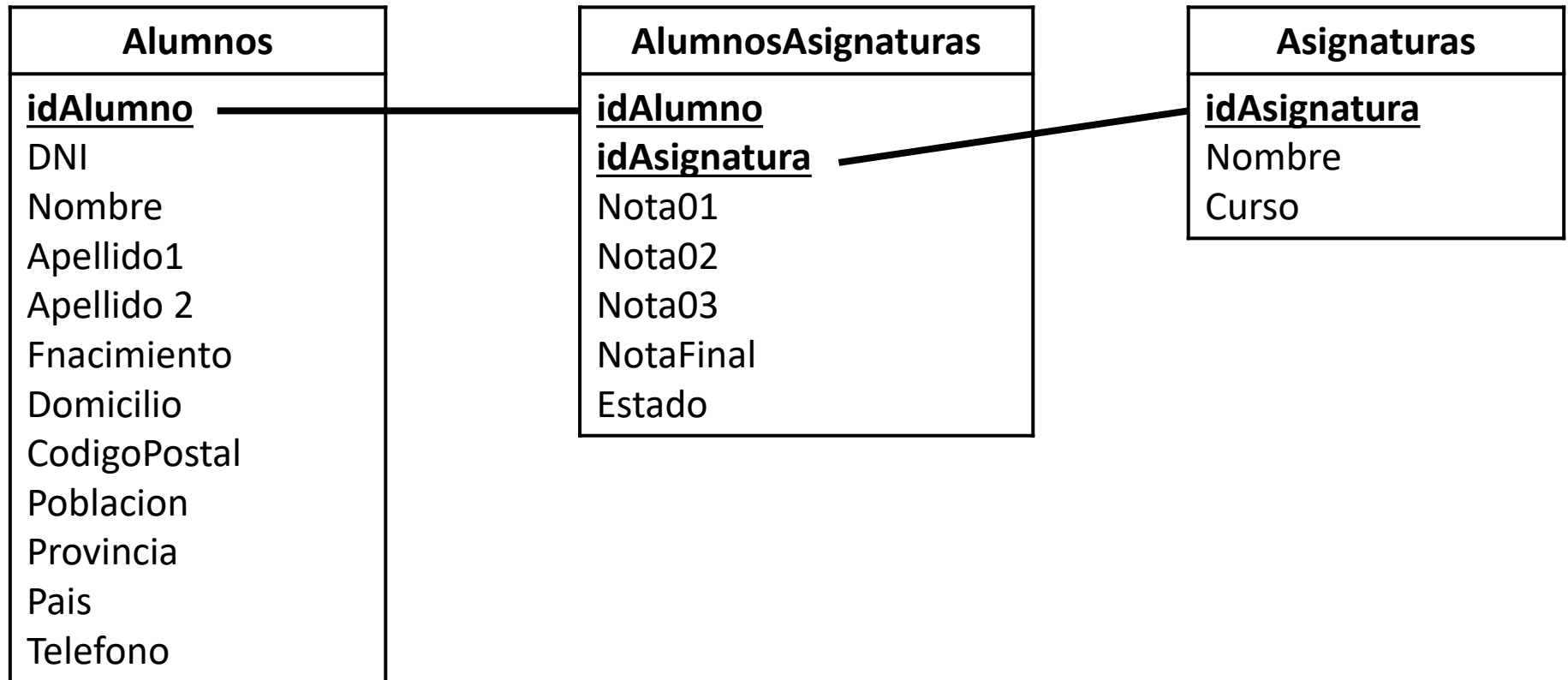
El modelo relacional se encuentra a un nivel de abstracción inferior al modelo de datos E-R. Los diseños de bases de datos a menudo se realizan en el nivel E-R y después se traducen al modelo relacional.



Modelo relacional

Diagrama modelo relacional (Ejemplo)

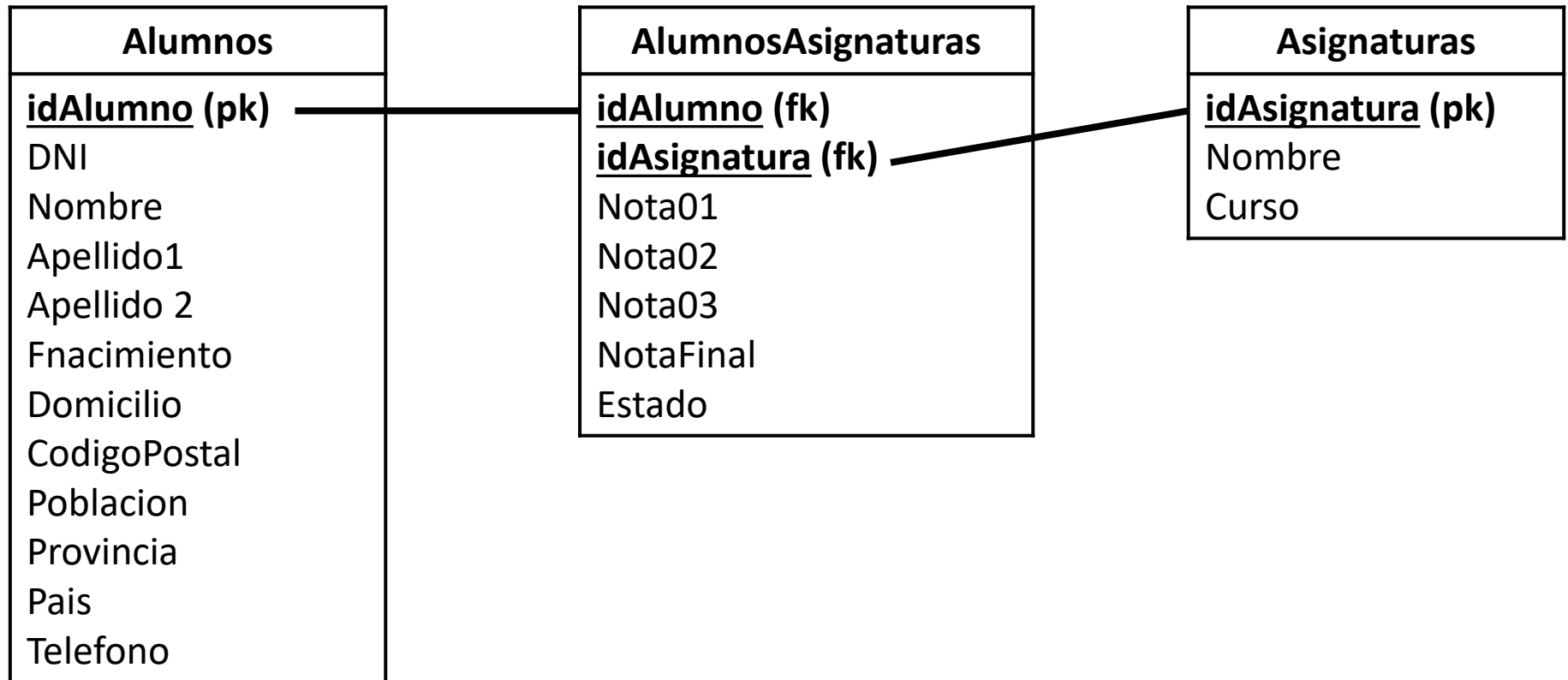
- Modelo relacional:



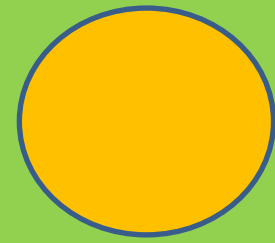
Modelo relacional

Diagrama modelo relacional (Ejemplo)

- Modelo relacional:

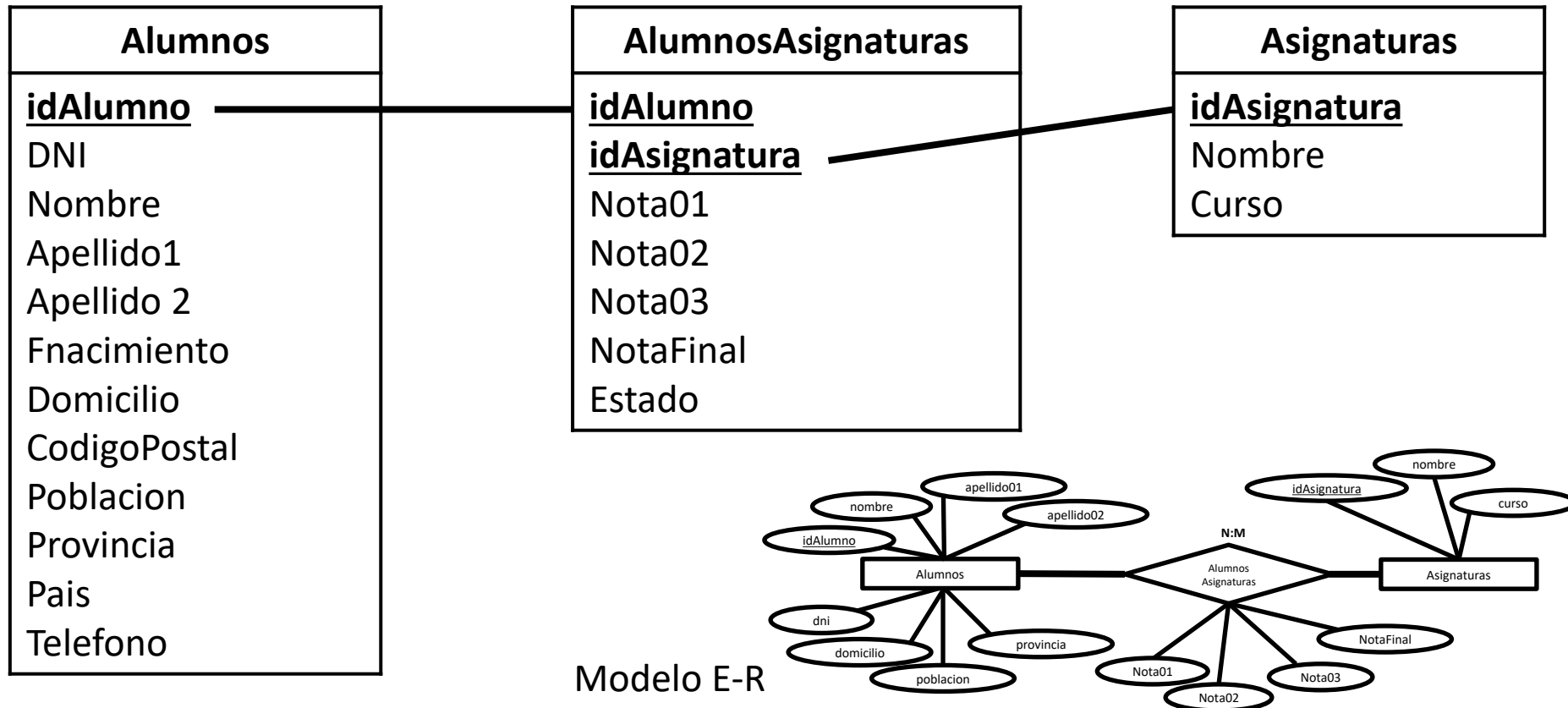


Modelo relacional



Ejercicio

- Modelo relacional:



Bases de datos

Bases de datos

(Transformación del modelo E-R al modelo relacional)

Bases de datos

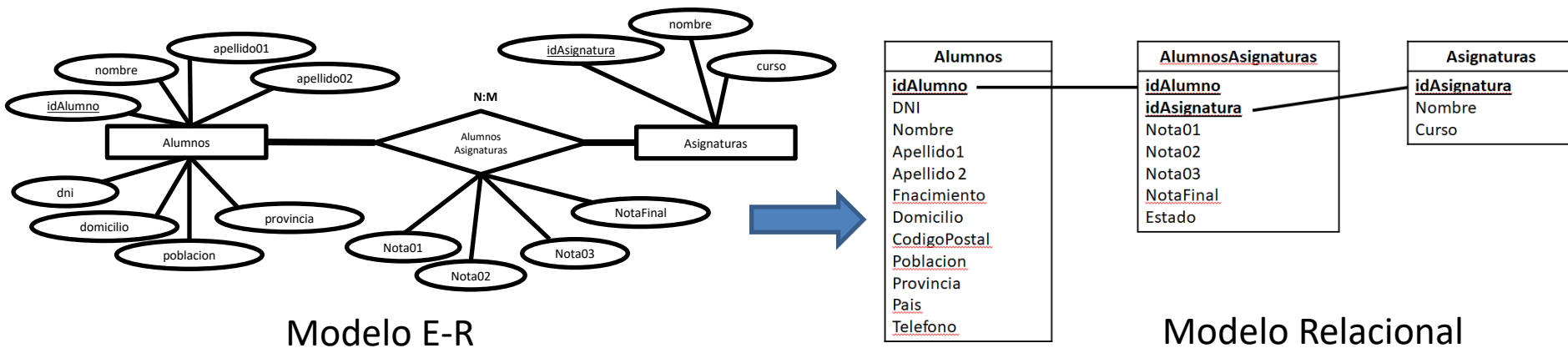
Transformación del modelo E-R al modelo relacional

Modelos de datos

Transformación del modelo E-R al modelo relacional

El modelo de datos relacional es el modelo de datos más ampliamente usado.

El modelo relacional se encuentra a un nivel de abstracción inferior al modelo de datos E-R. Los diseños de bases de datos a menudo se realizan en el nivel E-R y después se traducen al modelo relacional.



Modelos de datos

Transformación del modelo E-R al modelo relacional

- Transformación de las entidades y sus atributos.
- Transformación de las relaciones:
 - Relaciones con cardinalidad 1:1.
 - Relaciones con cardinalidad 1:N.
 - Relaciones con cardinalidad N:M.

Modelos de datos

Transformación del modelo E-R al modelo relacional

- Transformación de las entidades y sus atributos:
 - **Entidades:** cada entidad que aparece en el diagrama E-R se convierte en una tabla.
 - **Atributos de las entidades:** Cada atributo de una entidad se transforma en una columna de la tabla a la que ha dado lugar la entidad.
 - Los atributos que forman parte de la clave primaria de una entidad pasan a ser la clave primaria de la tabla. Se debe especificar que no son nulos, esto es, que no pueden quedarse esos campos vacíos al insertar filas nuevas en la tabla.

Modelos de datos

Transformación del modelo E-R al modelo relacional

- Transformación de las relaciones:
 - **Relaciones con cardinalidad 1:1**
 - Como norma general, las relaciones con cardinalidad 1:1 no generan una tabla, lo que haremos será que la clave primaria de una entidad pasará a formar parte de la tabla de la otra entidad, y pasará como un atributo.
 - La participación de cada una de las entidades será lo que nos ayude a decidir cuál será la entidad que pasará su clave primaria a la otra entidad.
 - Excepción: Sólo existe un caso donde una relación con cardinalidad 1:1 genera una nueva tabla, y será cuando la participación de las dos entidades sea de tipo (0,1)..(0..1).

Modelos de datos

Transformación del modelo E-R al modelo relacional

- Transformación de las relaciones:
 - **Relaciones con cardinalidad 1:N**
 - Las relaciones con cardinalidad 1:N no generan una tabla, lo que haremos será que la clave primaria de la entidad que participa con cardinalidad 1 pasará a formar parte de la tabla de entidad que participa con cardinalidad N, y además pasará como un atributo.).
 - En este caso la clave primaria de la entidad que participa en la relación con cardinalidad 1 se guarda en la tabla de la entidad que participa con cardinalidad N.

Modelos de datos

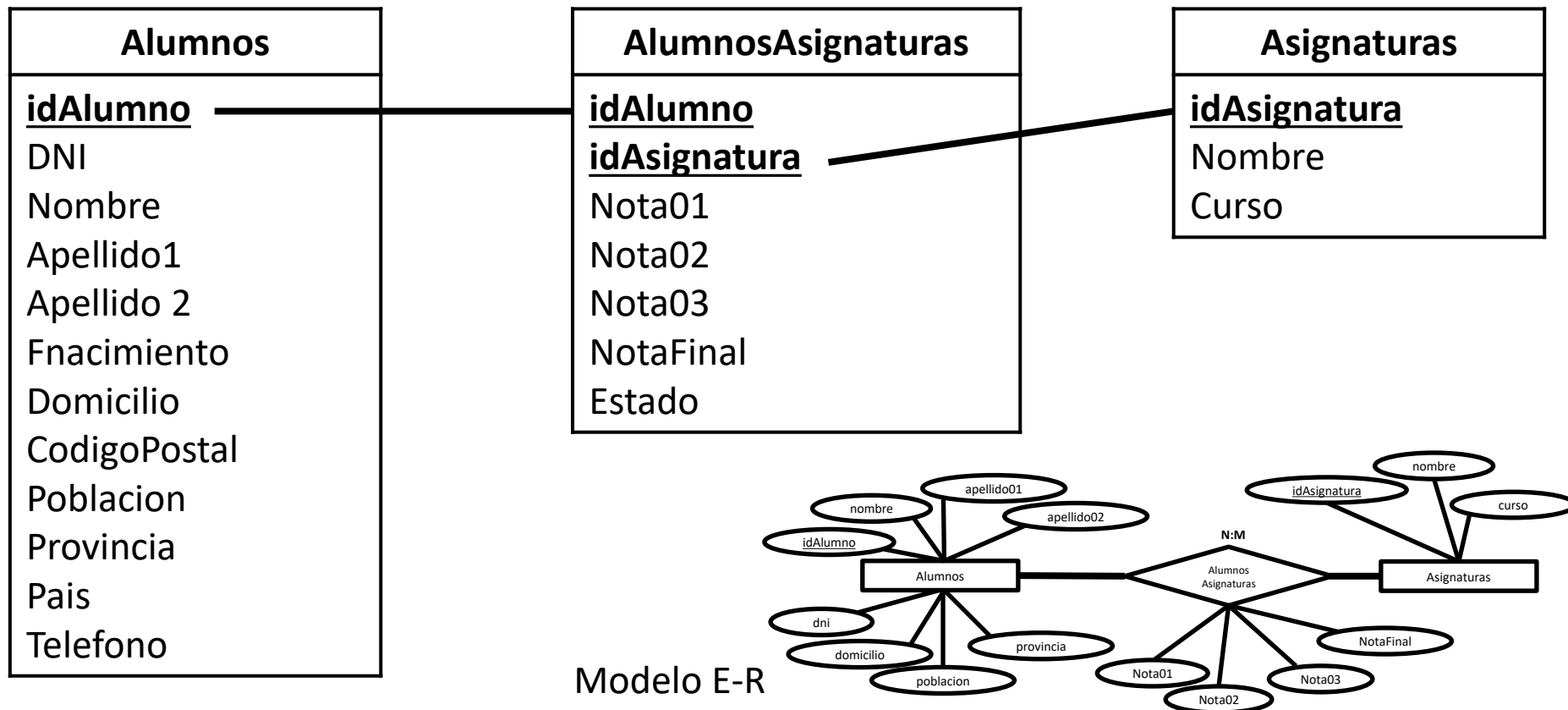
Transformación del modelo E-R al modelo relacional

- Transformación de las relaciones:
 - **Relaciones con cardinalidad N:M**
 - En este caso se crea una nueva tabla donde se almacenan las claves primarias de las dos entidades que participan en la relación. Las claves primarias de las entidades también serán claves primarias de la nueva tabla. Si la relación contiene algún atributo, se deberán añadir a la nueva tabla.

Modelos de datos

Transformación del modelo E-R al modelo relacional (Ejemplo)

- Modelo relacional:



Bases de datos

Fin