



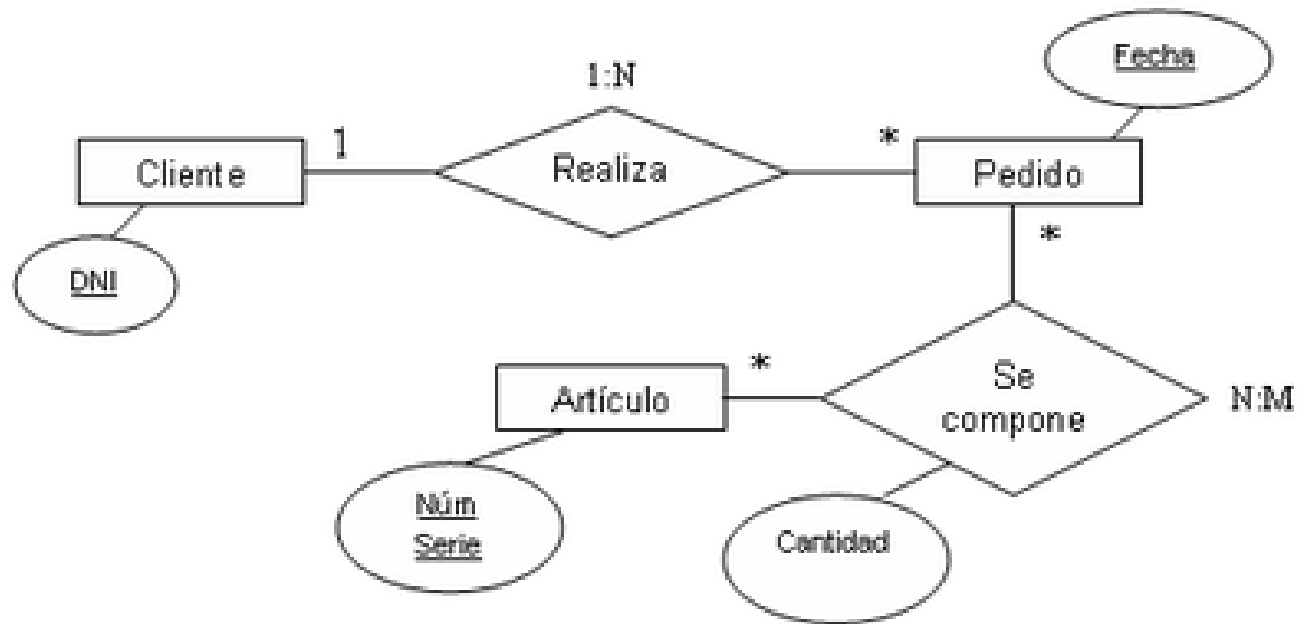
EFA
MORATALAZ

1º CFGS Desarrollo de
Aplicaciones Multiplataforma

BASES DE DATOS

JESÚS SANTIAGO RICO

UT2 – INTERPRETACIÓN Y DISEÑO DE DIAGRAMAS E/R





EFA
MORATALAZ

*1º CFGS Desarrollo de Aplicaciones
Multiplataforma*

BASES DE DATOS

UT2 – INTRODUCCIÓN A LAS BASES DE DATOS

1. **INTRODUCCIÓN MODELO ENTIDAD/RELACIÓN**
2. **ELEMENTOS DEL MODELO ENTIDAD/RELACIÓN**
3. **RELACIONES DEL MODELO ENTIDAD/RELACIÓN**
4. **RESTRICCIONES DEL MODELO ENTIDAD/RELACIÓN**
5. **JERARQUÍAS DEL MODELO ENTIDAD/RELACIÓN**
6. **NORMALIZACIÓN**

INTRODUCCIÓN MODELO ENTIDAD/RELACIÓN

1

1. Importancia del almacenamiento de los datos

- Un **modelo de entidad-relación** es una herramienta para el diseño del modelo de datos, la cual permite representar entidades de una Base de Datos y es independiente del SGBD, dando una descripción concisa de los requisitos que debe cumplir una Base de Datos que han dado los usuarios.
- No incluye detalles de implementación, como tipos de datos, etc...
- Podría servir para comunicarse con usuarios NO técnicos sobre el contenido que tendrá la BBDD.
 1. Se elabora el diagrama (o diagramas) entidad-relación.
 2. Se completa el modelo con listas de atributos y una descripción de otras restricciones que no se pueden reflejar en el diagrama.
 3. Se normaliza la base de datos.

ELEMENTOS DEL MODELO ENTIDAD/RELACIÓN



2. Elementos del modelo Entidad/Relación

- Un modelo de entidad-relación se compone de los siguientes elementos:
 - **Entidad:** Representa un "objeto" o "concepto" del mundo real con existencia independiente y que se quiere modelar. Una entidad está descrita y se representa por sus atributos. Por ejemplo: Libro, Lector y Préstamo. Se representan por medio de un rectángulo.



Existen dos tipos de entidades:

- **Regulares o fuertes:** Son aquellas cuyos ejemplares tienen existencia por sí mismos (Ej: LIBRO, AUTOR).



- **Débiles:** Son aquellas en la que la existencia de la entidad a representar depende de que exista un ejemplar de otra entidad (Ej: LIBROS, EJEMPLARES) si desaparece LIBRO a su vez también lo hace EJEMPLAR.



EJEMPLAR

- Un problema típico del diseño de un diagrama E/R es determinar si un objeto se modela como entidad o no, ya que en función del contexto el contexto puede ser o no una entidad (Ej: COLOR como propiedad o COLOR como entidad en fábrica de coches). Para evitar este problema se ha definido las siguientes reglas:
 - EXISTENCIA PROPIA
 - CADA EJEMPLAR DEBE DISTINGUIRSE DE LAS DEMAS
 - TODOS LOS EJEMPLARES DE UN TIPO DE ENTIDAD DEBE TENER LAS MISMAS PROPIEDADES

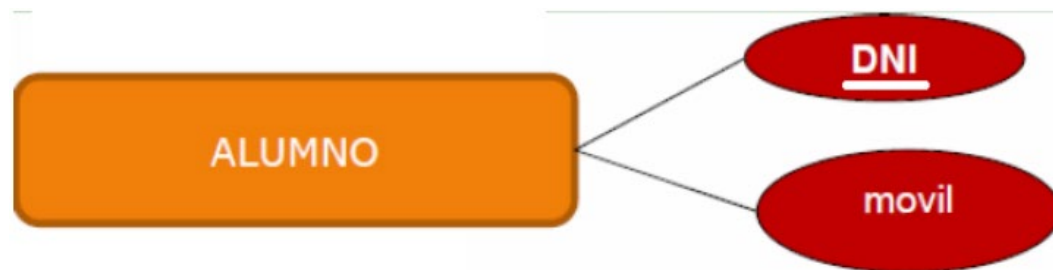
2. Elementos del modelo Entidad/Relación

- **Atributos:** Los atributos son las características que definen o identifican a una entidad. Dos o más entidades diferentes pueden tener los mismos valores para algunos de sus atributos, pero nunca para todos. Por ejemplo, un libro tiene como atributos: título, autor, tema, editorial, año de publicación... Se representan mediante un círculo.



- **Tipos de atributos:**

- **Atributos Descriptores:** Atributos normales.
- **Atributos Identificadores:** Conjunto de uno o más campos que identifican unívocamente una ocurrencia de entidad, por ejemplo, el DNI de un alumno.



- **Atributos opcionales / obligatorios:** Serán opcionales u obligatorios según si han de tener o no necesariamente un valor para todas las ocurrencias de una entidad. Por ejemplo, el DNI de un alumno es obligatorio, ya que todo alumno debe tener uno. El teléfono móvil sería opcional, ya que no es relevante para un alumno.

- **Atributos monovalor / multivaluados:** Según si pueden tomar varios valores dentro del dominio para una ocurrencia de entidad, por ejemplo, el correo electrónico de un alumno puede tomar más de un valor para un alumno. Los atributos multivaluados se representan mediante un círculo con doble línea.
- **Atributos simples / derivados:** Será derivado si su valor puede deducirse del valor de otros. Por ejemplo, la edad puede deducirse a partir de la fecha de nacimiento. Los atributos derivados se representan mediante un círculo formado por una línea discontinua.
- El **dominio** de un atributo es el conjunto de todos los posibles valores que puede tomar el atributo.

REALACIONES DEL MODELO ENTIDAD/RELACIÓN



- **Relaciones:** Permiten modelar vínculos o relaciones entre ocurrencias de entidades.

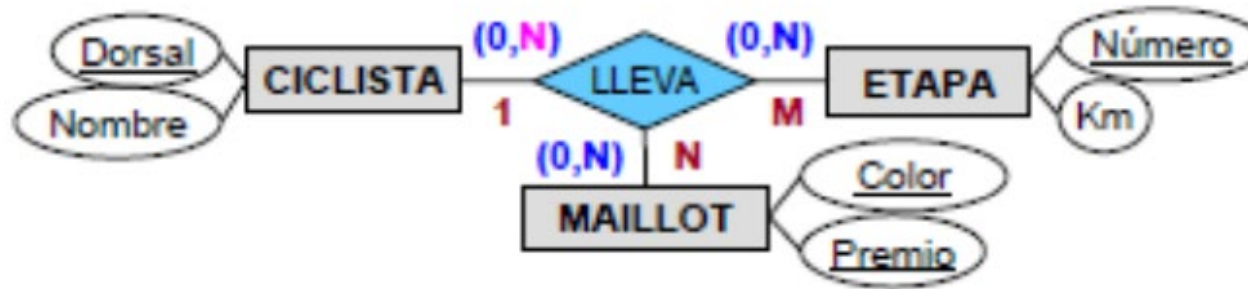
Ejemplo: Dadas las entidades Libro y Lector, existe la relación de libros prestados a un lector, permitiendo una relación entre las mismas. Se representan por medio de un rombo, y se le debe dar un nombre descriptivo a la relación.



- Las relaciones también pueden tener atributos.

3. Relaciones del modelo Entidad/Relación

- Se llama **grado** a la cantidad de entidades participantes en una relación. Las más comunes son las relaciones de grado dos (relaciones binarias), aunque también hay relaciones entre más de dos entidades (relaciones ternarias o n-arias).



- Convenio para los nombres de los elementos de los diagramas E/R:
 - Tipos de entidad: nombres en singular ... en MAYÚSCULA
 - Tipos de relación: verbos ... en MAYÚSCULA
 - Atributos: nombres en singular ... primera letra en MAYÚSCULA
 - Roles: ... en minúscula

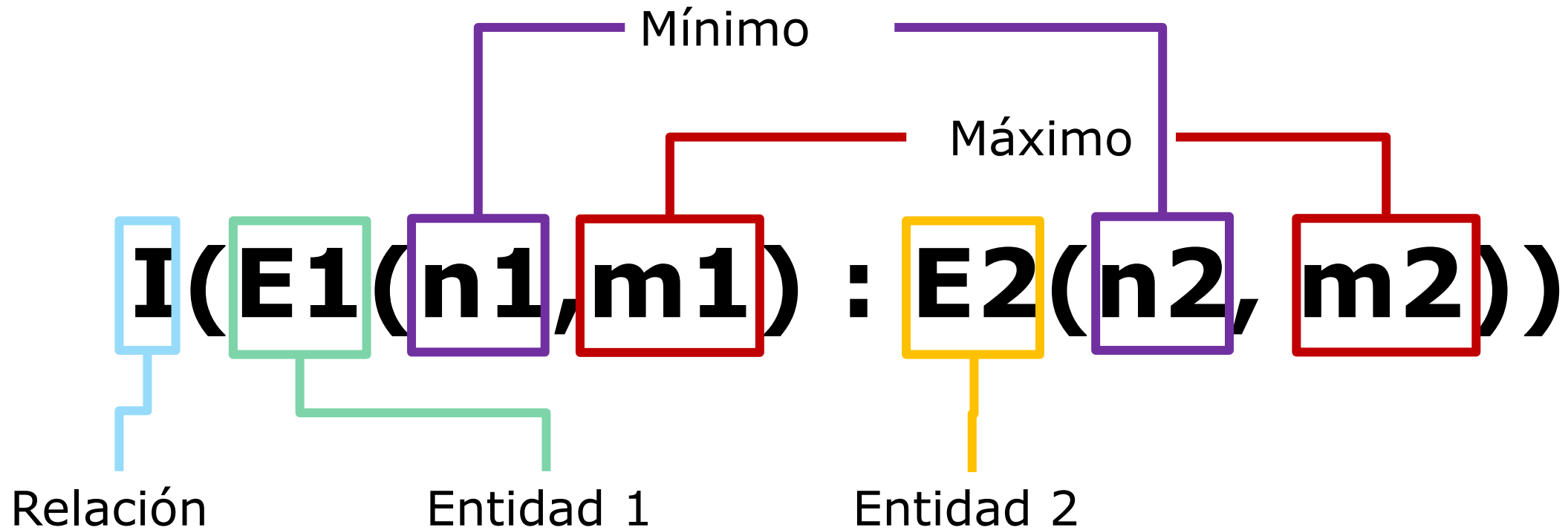
RESTRICCIONES DEL MODELO ENTIDAD/RELACIÓN



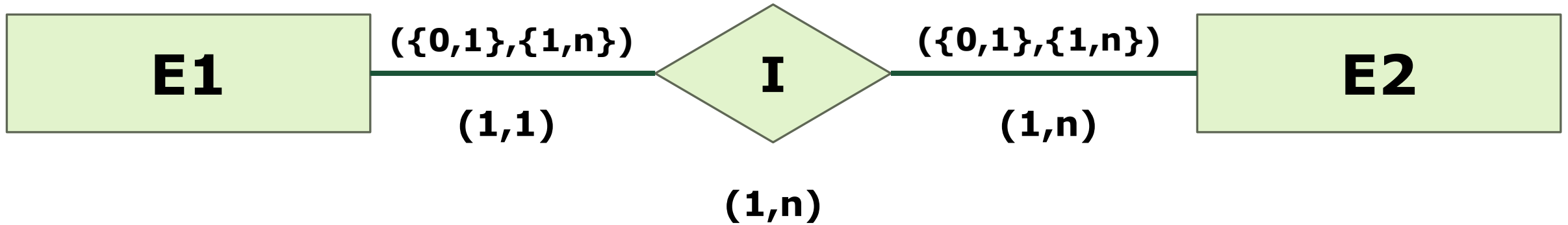
- **Restricciones:** Son reglas que deben respetar las entidades y relaciones almacenadas en la base de datos.
- **Cardinalidad:** Dado un conjunto de relaciones en el que participan dos o más entidades, la cardinalidad indica el número de entidades con las que puede estar relacionada una entidad dada, en otras palabras, el número mínimo y máximo de ejemplares de una entidad implicados en una relación.

Dadas las entidades A y B, las cardinalidades pueden ser:

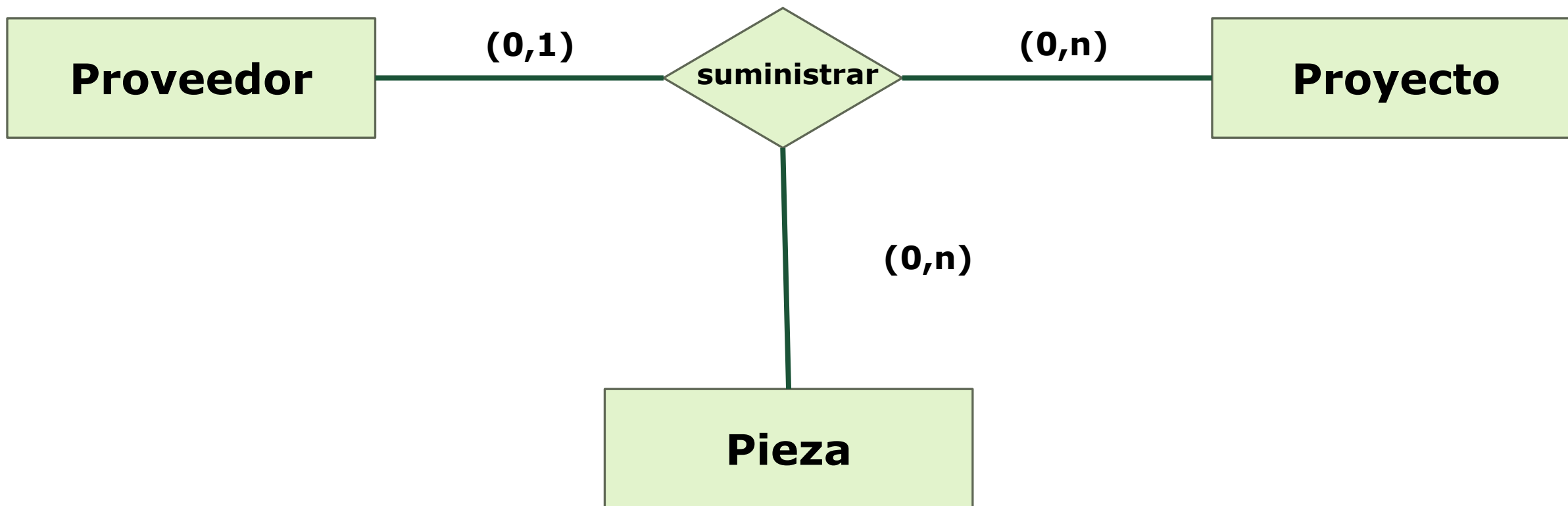
- **Uno a Uno (1:1):** Un registro de una entidad A se relaciona con solo un registro en una entidad B. (Por ejemplo: un préstamo se compone solo de un libro).
- **Uno a Varios (1:N):** Un registro en una entidad en A se relaciona con cero o muchos registros en una entidad B. Pero los registros de B solamente se relacionan con un registro en A. (Por ejemplo, un lector realiza n prestamos, pero un préstamo en cuestión ha sido realizado solo por un lector).
- **Varios a Uno (N:1):** Una entidad en A se relaciona exclusivamente con una entidad en B. Pero una entidad en B se puede relacionar con 0 o muchas entidades en A (Por ejemplo, los libros con biblioteca).
- **Varios a Varios (N:M):** Una entidad en A se puede relacionar con 0 o con muchas entidades en B y viceversa.



$I(E1(n1, m1) : E2(n2, m2))$

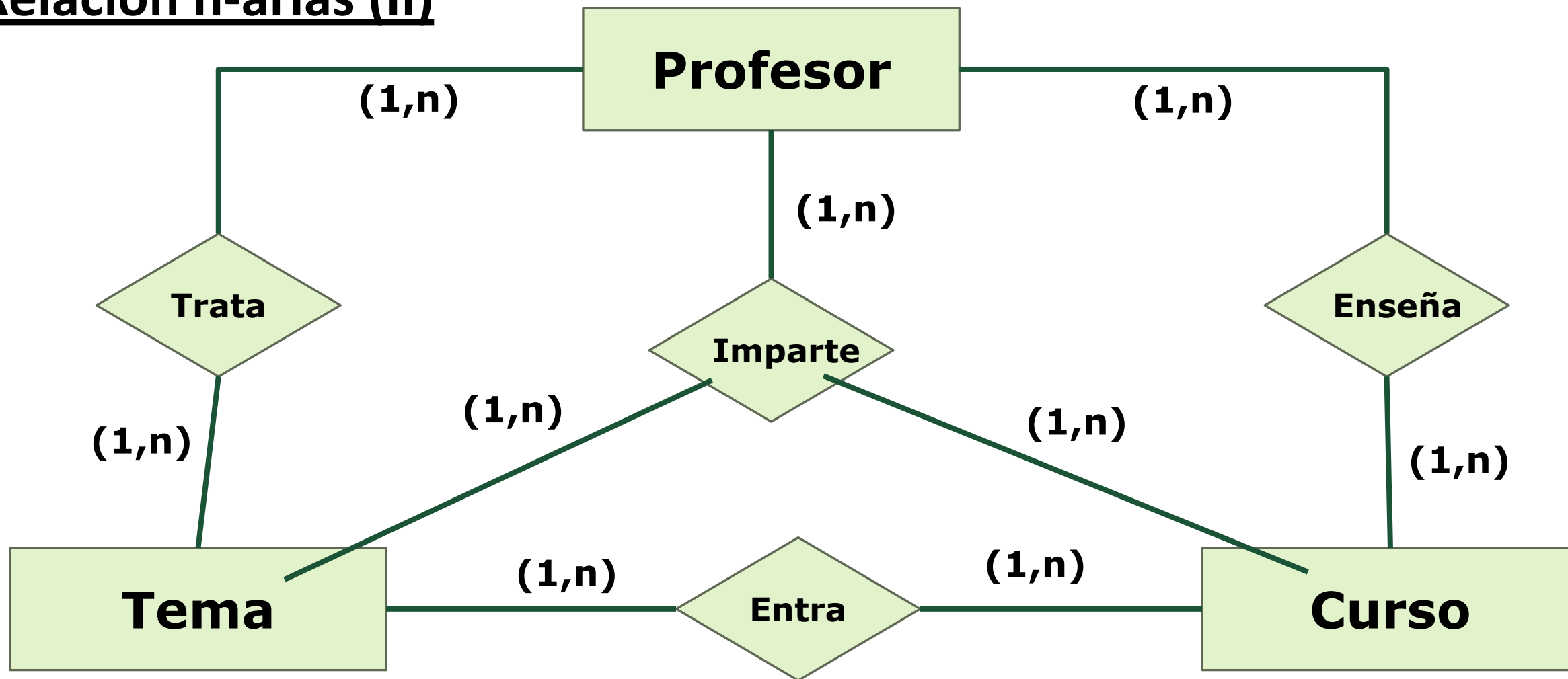


Relación n-arias (I)



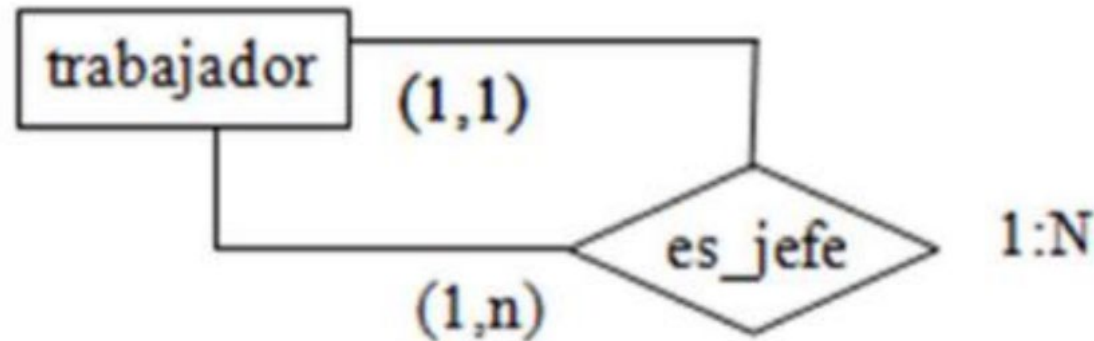
$I(E1(n1, m1) : E2(n2, m2) : E3(n3, m3))$

Relación n-arias (II)



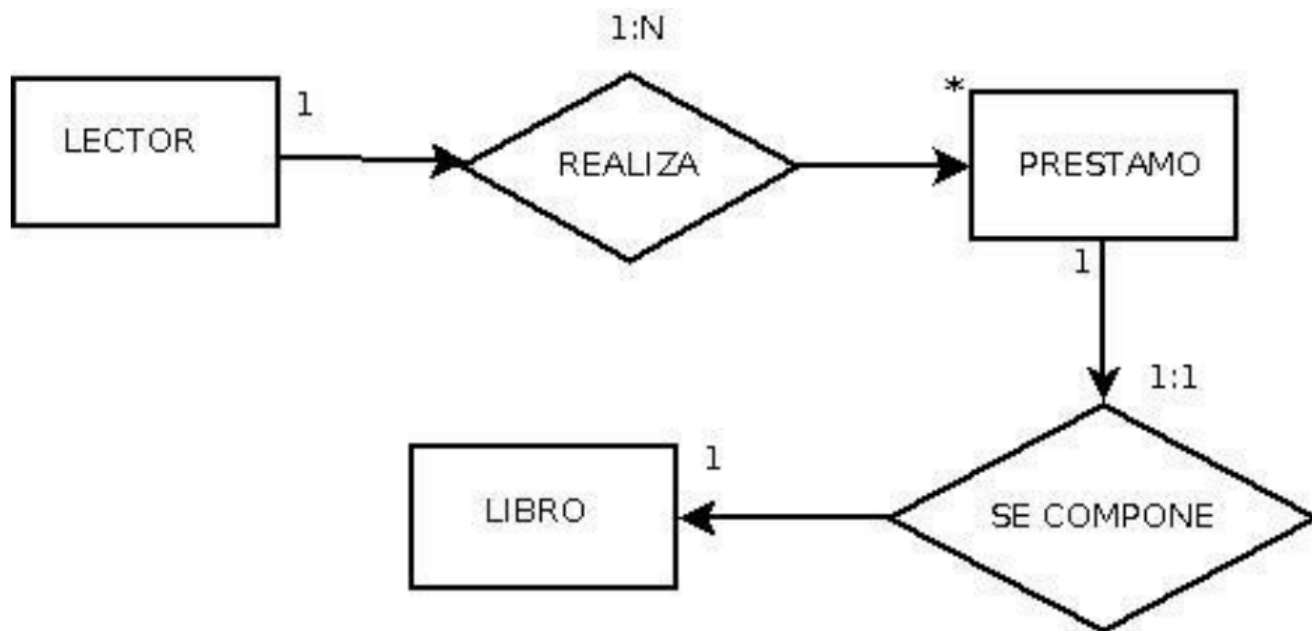
4. Restricciones del modelo Entidad/Relación

- **Restricciones:** Son reglas que deben respetar las entidades y relaciones almacenadas en la base de datos.
- **Casos especiales de Restricciones:** Dentro de las relaciones entre entidades, existen los siguientes casos especiales:
 - **Relaciones reflexivas o recursivas:** 1 trabajador es jefe de n trabajadores, pero 1 trabajador solo tiene 1 jefe.



4. Restricciones del modelo Entidad/Relación

- Ejemplo modelo E/R de una biblioteca en la que tenemos lectores que realizan préstamos, cada uno de un libro:



La entidad LECTOR, tendrá los siguientes atributos:

- LECTOR_ID
- NOMBRE
- APELLIDO
- DNI
- FECHA_NACIMIENTO
- CIUDAD
- TELEFONO

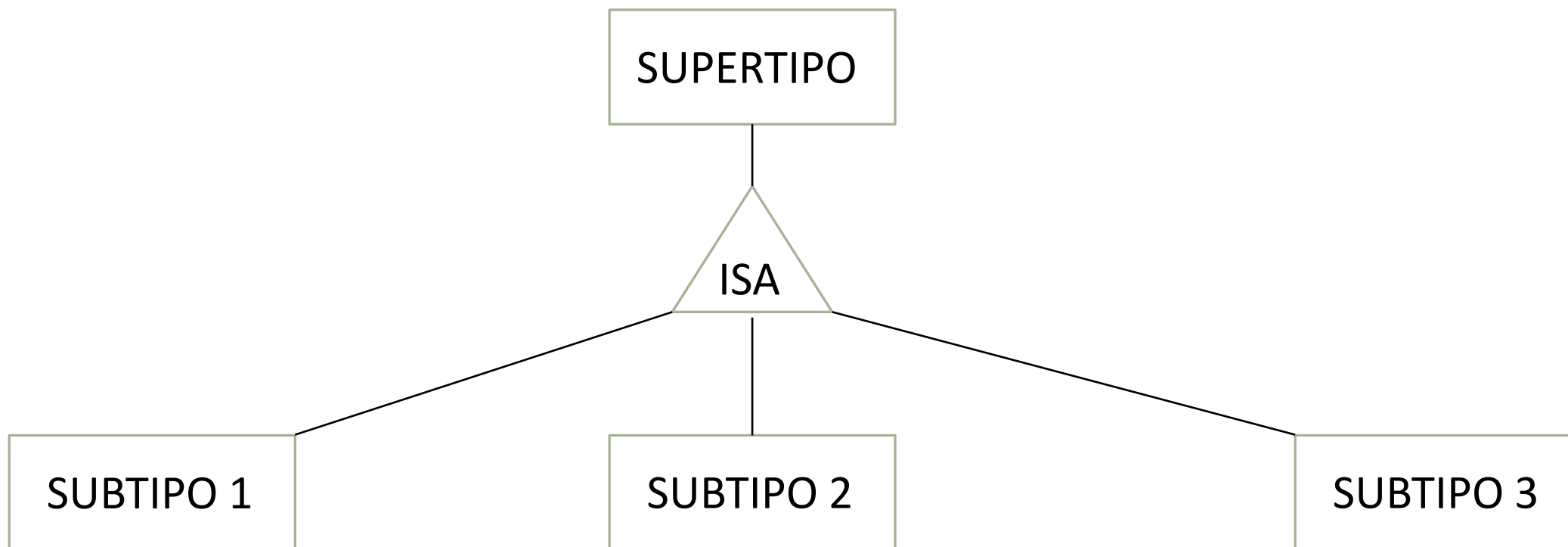
La entidad LIBRO, tendrá los siguientes atributos:

- LIBRO_ID
- NOMBRE
- AUTOR
- EDITORIAL
- AÑO_PUBLICACION
- TEMA

JERARQUÍAS DEL MODELO ENTIDAD/RELACIÓN

5

- **Jerarquías:** Se forman por generalización (supertipos a partir de subtipos) o especialización (subtipos a partir de supertipos) de otras entidades.

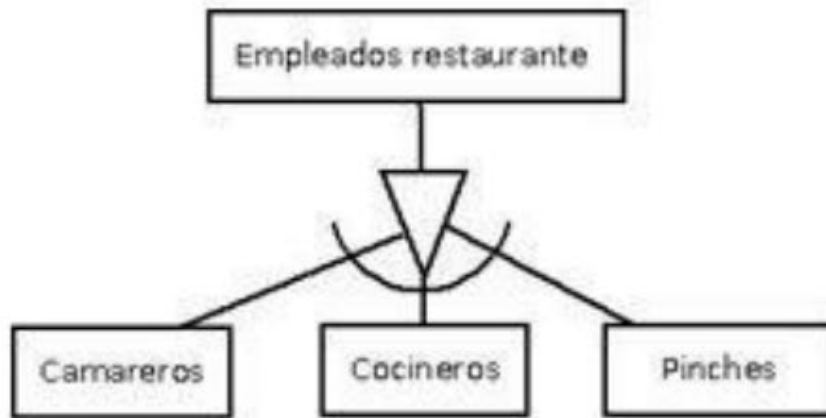


- Ejemplo:



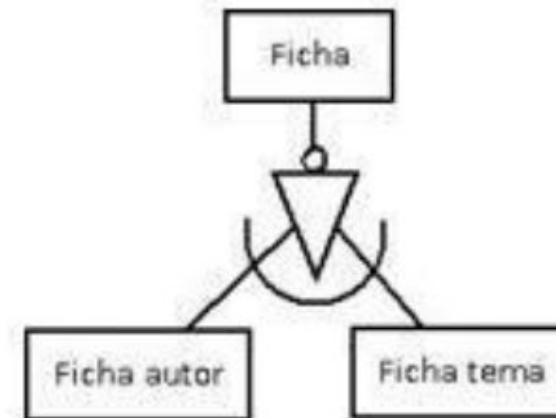
- **Tipos de Jerarquías:**
 - **Total/Parcial:** Todos los miembros u ocurrencias del supertipo son también miembros de alguno de los subtipos (total) o su contrario (parcial).
 - **Disjunta/Solapada:** Ninguna ocurrencia de un subtipo puede pertenecer simultáneamente a otro subtipo (disjunta) o a la inversa (solapada).

Parcial Disjunta



Es parcial porque hay más empleados en este restaurante. Y es exclusiva porque un camarero no puede ser ni cocinero, ni pinche y así sucesivamente con los demás.

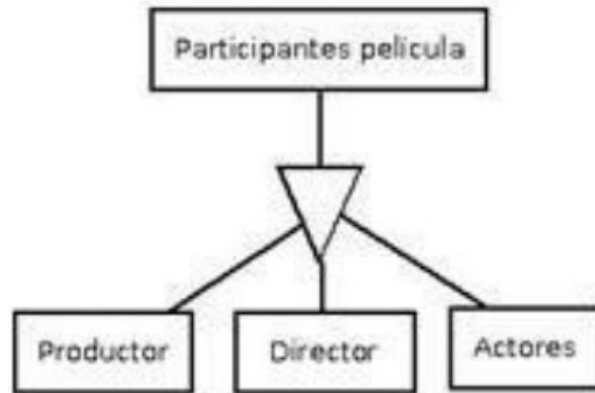
Total Disjunta



Es total porque no hay más fichas, y es exclusiva porque una ficha de autor no puede ser una ficha de tema.

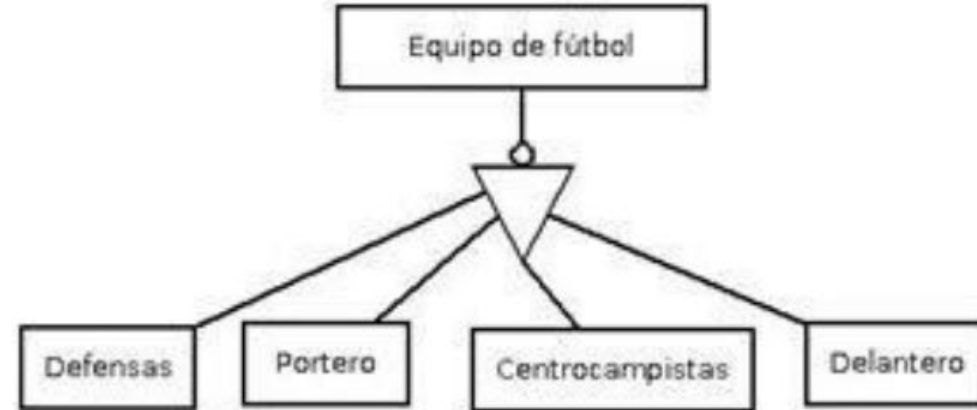
5. Jerarquías del modelo Entidad/Relación

Parcial Solapada



Es parcial porque puede haber más participantes en la película, y es solapada porque un productor puede ser director y así sucesivamente con los demás.

Total Solapada



Es total porque solo puede haber esos jugadores en el equipo. Y es solapada porque un defensa puede ser portero, y así sucesivamente con el resto.

NORMALIZACIÓN



- **Normalización:** El proceso de normalización de una base de datos relacional consiste en aplicar una serie de reglas para evitar a futuro realizar consultas innecesariamente complejas. Las bases de datos se normalizan para:
 - Evitar la redundancia de datos.
 - Proteger la integridad de los datos.
 - Evitar problemas de actualización de los datos en las tablas.

6. Normalización

- Para poder decir que nuestra base de datos está normalizada deben respetarse **3 niveles** de normalización:
 - **Primera Forma Normal:** Una tabla cumple la **1FN** si no hay filas duplicadas, tiene una clave primaria o PK, debe dar igual el orden en el que se encuentren las filas y/o las columnas, y en cada celda existe un valor único (valor atómico)

Ejemplo de incumplimiento 1FN, por tener más de un valor en una celda (una tabla de clientes con los campos teléfono 1, teléfono 2, teléfono 3, ...).

ID Cliente	Nombre	Apellido	Teléfono
123	Rachel	Ingram	555-861-2025
456	James	Wright	555-403-1659 555-776-4100
789	Cesar	Dure	555-808-9633

- Para poder decir que nuestra base de datos está normalizada deben respetarse **3 niveles** de normalización:
 - Para normalizar una tabla que no está en primera forma normal por esta razón, se han de seguir estos pasos:
 1. Se localizan los atributos correspondientes a la clave principal (valor único, que por sí solo es capaz de identificar el registro completo).
 2. La tabla se descompone en varias, de manera que los valores repetidos se almacenarán en una tabla y se utilizará la clave principal de la primera tabla para referenciar estos nuevos valores.
 - Ejemplo incumplimiento 1FN, por tener “filas duplicadas”:

Dirección de correo del subscriptor

ID del subscriptor	Dirección de correo	Primer nombre del subscriptor	Apellido del subscriptor
108	steve@aardvarkmail.net	Steve	Wallace
252	carol@mongoosemail.org	Carol	Robertson
252	crobertson@aardvarkmail.net	Carol	Robertson
360	hclark@antelopemail.com	Harriet	Clark

6. Normalización

- Para poder decir que nuestra base de datos está normalizada deben respetarse **3 niveles** de normalización:
 - En el siguiente ejemplo el atributo Teléfono no es atómico (tiene varios valores).

NIF	Nombre	Apellidos	Teléfono
00789521T	Paula	Sanz González	619554687 915196347
09653801B	José Luis	García Viñals	667859621 914079880 913200121
50687452Y	Ruth	Lázaro Cardenal	689330247

Tabla original



NIF	Nombre	Apellidos	Teléfono
00789521T	Paula	Sanz González	619554687
00789521T	Paula	Sanz González	915196347
09653801B	José Luis	García Viñals	667859621
09653801B	José Luis	García Viñals	914079880
09653801B	José Luis	García Viñals	913200121
50687452Y	Ruth	Lázaro Cardenal	689330247

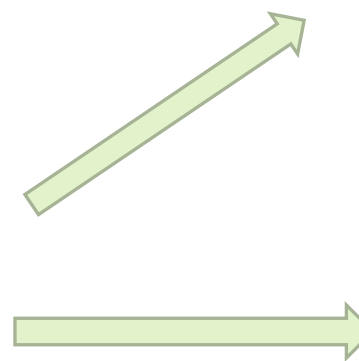
Primer paso normalización

6. Normalización

- Para poder decir que nuestra base de datos está normalizada deben respetarse **3 niveles** de normalización:
 - Una vez que el campo Teléfono es atómico se obtiene una gran redundancia ya que, por cada número de teléfono se repite el Nombre y Apellido

NIF	Nombre	Apellidos	Teléfono
00789521T	Paula	Sanz González	619554687
00789521T	Paula	Sanz González	915196347
09653801B	José Luis	García Viñals	667859621
09653801B	José Luis	García Viñals	914079880
09653801B	José Luis	García Viñals	913200121
50687452Y	Ruth	Lázaro Cardenal	689330247

Primer paso normalización



NIF	Nombre	Apellidos
00789521T	Paula	Sanz González
09653801B	José Luis	García Viñals
50687452Y	Ruth	Lázaro Cardenal

NIF	Teléfono
00789521T	619554687
00789521T	915196347
09653801B	667859621
09653801B	914079880
09653801B	913200121
50687452Y	689330247

1FN Conseguida

- Para poder decir que nuestra base de datos está normalizada deben respetarse **3 niveles** de normalización:
 - **Segunda Forma Normal:** una tabla que está en 1FN está también en 2FN si y solo si todo atributo secundario (que no pertenezca a la clave principal) tiene una dependencia funcional total de toda la clave principal, y no de una parte de ella.

En el ejemplo podemos ver como el campo TelefonoProveedor no depende totalmente de la clave (NombreProducto, NombreProveedor), sino únicamente del campo NombreProveedor.

NombreProducto	NombreProveedor	Categoria	TeléfonoProveedor
Diarios	Exotic Kiosk	Prensa	968582222
Revistas	Exotic Kiosk	Prensa	968582222
Habas	Tnj export	Alimentacion	975869999
Botes	Tnj export	Bebidas	975869999

- Para poder decir que nuestra base de datos está normalizada deben respetarse **3 niveles** de normalización:
 - La **2FN**, se crea para garantizar la integridad de los datos. Si la tabla quedara de esta manera, se podría cambiar el teléfono proveedor solo para Diarios + Exotic Kiosk, y no se obligaría a que se cambiara para todos los “Exotic Kiosk”, por eso no cumple la 2FN.
 - Para convertir una tabla que no está en 2FN se creará una tabla con la clave y todas sus dependencias funcionales totales y otra tabla con la parte de la clave que tiene dependencias con los atributos secundarios.

IdProducto	NombreProduct	Categoria	IdProveedor
1	Diarios	Prensa	1
2	Revistas	Prensa	1
3	Habas	Alimentación	2
4	Botes	Alimentación	2

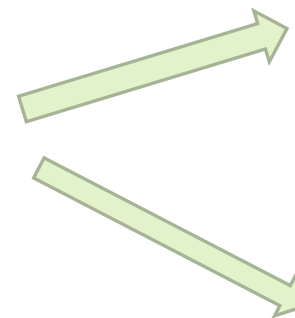
IdProveedor	NombreProveedor	TeléfonoProveedor
1	Exotic Kiosk	968582222
2	Tnj Export	975869999

6. Normalización

- Para poder decir que nuestra base de datos está normalizada deben respetarse **3 niveles** de normalización:
 - En el siguiente ejemplo, la clave primaria está compuesta por Cód.libro y Cód.tienda, pero el atributo Dirección solo depende de Cód.tienda por lo que no cumple la 2FN.

Cód. libro	Cód. tienda	Cantidad	Dirección
342	12	3	C/Luchana, 34
268	9	1	Pº de la Castellana, 132
250	10	5	C/General Ricardos, 145
181	9	7	Pº de la Castellana, 132

Cumple 1FN pero no 2FN



Cód. libro	Cód. tienda	Cantidad
342	12	3
268	9	1
250	10	5
181	9	7

Cód. tienda	Dirección
12	C/Luchana, 34
9	Pº de la Castellana, 132
10	C/General Ricardos, 145

2FN Conseguida

- Para poder decir que nuestra base de datos está normalizada deben respetarse **3 niveles** de normalización:
 - **Tercera Forma Normal:** Una tabla está en la **3FN**, si y solo si se cumplen las siguientes condiciones:
 - La tabla está en 2NF.
 - Ningún atributo no-primario (que no pertenecen a la clave) de la tabla es dependiente transitivamente de una clave primaria ($A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ entonces $A \rightarrow C$).
 - Es una relación que no incluye ningún atributo clave.
- Para convertir una tabla que no está en 3FN se realizará una proyección de la clave a los elementos que no tengan dependencia funcional transitiva y otra tabla con una nueva clave a los elementos que anteriormente tenían esta dependencia.

6. Normalización

- Para poder decir que nuestra base de datos está normalizada deben respetarse **3 niveles** de normalización:
 - En este ejemplo, Torneo y Año son la clave primaria. La fecha de nacimiento del ganador es dependiente funcional de ganador, que lo es de torneo + año. Por lo que la fecha de nacimiento del ganador es dependiente transitivamente de torneo + año. Si dejamos así la tabla, nada me garantiza que no pueda cambiarle la fecha de nacimiento del ganador, solo a un registro, quedando los datos inconsistentes.

Ganadores del torneo

<u>Torneo</u>	<u>Año</u>	Ganador	Fecha de nacimiento del ganador
Indiana Invitational	1998	Al Fredrickson	21 de julio de 1975
Cleveland Open	1999	Bob Albertson	28 de septiembre de 1968
Des Moines Masters	1999	Al Fredrickson	21 de julio de 1975
Indiana Invitational	1999	Chip Masterson	14 de marzo de 1977

6. Normalización

- Para poder decir que nuestra base de datos está normalizada deben respetarse **3 niveles** de normalización:
 - En el siguiente ejemplo, la clave primaria está compuesta por el atributo Cód.emp y todos los atributos dependen directamente de dicha clave excepto Nombre dpto. que depende de Cód. dpto (Relación transitiva:

Nombre departamento → Cód. dpto ; Cód. dpto → Cód. emp ➡ Nombre departamento → Cód. emp

Cód. emp.	Nombre	Apellidos	Dirección	Cód. dpto.	Nombre dpto.	Fecha nac.
12	Paula	Sanz González	C/Mtnz. Izqdo., 40	3	Financiero	13/09/1983
268	José Luis	García Viñals	Pº Melancólicos, 1	2	Informática	05/02/1963
250	Javier	Peinado Martín	C/Guitarra, 7	5	RRHH	24/10/1978
181	Ruth	Lázaro Cardenal	C/Torrelaguna, 64	3	Financiero	15/05/1981

Cód. emp.	Nombre	Apellidos	Dirección	Cód. dpto.	Fecha nac.
12	Paula	Sanz González	C/Mtnz. Izqdo., 40	3	13/09/1983
268	José Luis	García Viñals	Pº Melancólicos, 1	2	05/02/1963
250	Javier	Peinado Martín	C/Guitarra, 7	5	24/10/1978
181	Ruth	Lázaro Cardenal	C/Torrelaguna, 64	3	15/05/1981

Cód. dpto.	Nombre dpto.
3	Financiero
2	Informática
5	RRHH

Muchas gracias por vuestra atención

