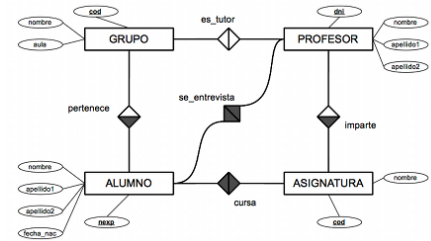


INDICE

1. OBJETIVOS	2
2. MODELO ENTIDAD-RELACIÓN	2
2.1. Entidades	2
2.2. Atributos	3
1.1.1. Tipos de atributos	4
1.1.2. Dominios	5
2.3. Relaciones e interrelaciones	6
2.4. Restricciones	8
2.4.1. Tipos de Correspondencia	8
2.4.2. Cardinalidad	12
2.5. Atributos propios de una relación	13
2.6. GRADO de una relación	14
2.6.1. Relaciones reflexivas o uninarias	14
2.6.2. Relaciones binarias	15
2.6.3. Relaciones ternarias y n-arias	15
2.7. Entidad Débil vs Entidad Fuerte	16
2.7.1. Entidad Débil con Dependencia de ID	17
2.8. Eliminar redundancias de interrelaciones	18
2.9. Tipos de atributos	19
2.9.1. Atributos Simples	20
2.9.2. Atributos Compuestos	20
2.9.3. Atributos Multivaluados	21

1. Objetivos

En este tema se aprenderán las principales características de los componentes del modelo entidad-relación, cómo se definen, refinan e incorporan las relaciones entre entidades.



2. Modelo Entidad-Relación

Vamos a comenzar realizando un modelo conceptual de los datos. En el modelo conceptual de datos debe aparecer aquella información del mundo real de interés para la aplicación. El **objetivo** de este **modelo** es representar en mundo real a través de entidades, atributos y relaciones.

Las **técnicas** que se emplean para representar gráficamente el modelo conceptual de datos son **los DIGRAMAS E/R**, introducida por CHEN para el modelado conceptual de datos. El modelo Entidad/Relación percibe el mundo real como una serie de objetos relacionados entre sí y pretende representarlos gráficamente.

Los **elementos** que nos ayudan a representar el mundo real son:

- Entidades
- Atributos
- Relaciones
- Restricciones
- Claves

Cada uno de estos elementos tiene asociado un modo gráfico de representación o símbolo específico, que le distingue del resto de elementos. En los siguientes apartados se describe cada uno de ellos detalladamente.

2.1. Entidades

Es un objeto específico del mundo que queremos representar, puede ser una entidad personas, cosas, lugares, oficios, etcétera.

Las entidades representan tanto las cosas tangibles como las intangibles del mundo real. Por ejemplo, un préstamo bancario es una entidad, unas vacaciones puede serlo del mismo modo, al igual que un cliente o un proveedor, una transferencia bancaria puede ser una entidad.

Las entidades **se representan** como un **RECUADRO** con el nombre, que será el *identificador de la entidad*, en el centro del mismo. El nombre que se le da a una entidad suele ser un **SUSTANTIVO**.



Figura 1. Representación de una Entidad

Ejemplo: En un sistema bancario donde se realizan préstamos a clientes se pueden distinguir las siguientes entidades.



Figura 2. Ejemplo de Entidades

Asociado al concepto entidad surge el concepto **ocurrencia** de entidad. Una **ocurrencia** de entidad es una realización concreta de una entidad. Por ejemplo, si tenemos la entidad CLIENTE, una ocurrencia de entidad sería JOSÉ PÉREZ LÓPEZ.

2.2. Atributos

Las entidades a su vez tienen una serie de características o propiedades. Los **atributos** serán cada una de las propiedades de la entidad. Por ejemplo, un atributo de la entidad Cliente será DNI, otro atributo será Nombre, Apellidos,...

Cada atributo de una entidad tendrá un **valor**, por ejemplo, el valor del atributo DNI puede ser "444444345F". Los atributos se suelen **representar** con una **ELIPSE**, en el medio de la cual se pone el identificador del atributo, ver Figura 3. Formas de representar un atributo normal:

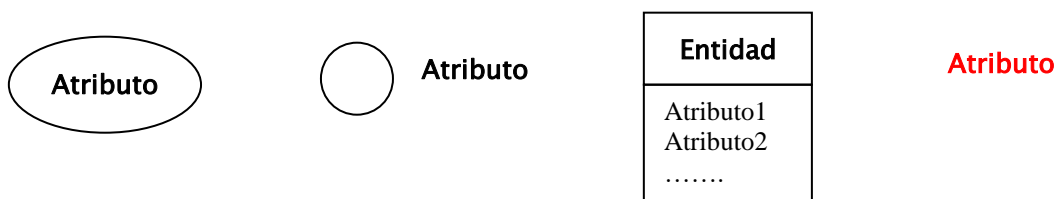


Figura 3. Formas de representar un atributo normal

Ejemplo:

Para la entidad CLIENTE, serán atributos por ejemplo, DNI, Nombre, Apellidos y teléfono. Para cada entidad PRÉSTAMO, serán atributos cod_prestamo, plazo, cantidad e interés.

CLIENTE			
DNI	Nombre	Apellidos	Telefono

44458458G	Emilio	Pérez Pérez	918762345
79876362A	Encarna	López Hoyos	912347683

Figura 4. Valores de los atributos de una entidad

1.1.1. Tipos de atributos

Se pueden distinguir dos tipos de atributos: atributo **identificador** de entidad y atributo **descriptor** de entidad.

1.1.1.1. Identificador de entidad o Clave

Es aquel o aquellos atributos que identifican de manera unívoca cada ocurrencia de una entidad, es decir, no existe ninguna ocurrencia de la entidad con valor repetido para el identificador de entidad. Por ejemplo, dada la entidad cliente, no pueden existir dos ocurrencias con el mismo DNI. El valor del atributo DNI es único para cada entidad. De esta forma se puede decir que el atributo DNI es identificador de entidad (no pasaría lo mismo con nombre, para el que podría haber varios nombres repetidos).

Al identificador de entidad se le conoce más comúnmente con el nombre de **CLAVE**.

En nuestro ejemplo, la clave para la entidad CLIENTE sería el DNI, y la clave para la entidad PRÉSTAMO sería el atributo cod_prestamo.

A la hora de elegir la CLAVE de una entidad puede suceder que tengamos varias claves posibles, por ejemplo, supongamos la entidad ALUMNO con los siguientes atributos (dni, numExpediente, nombre, apellidos y dirección). En este caso podrían ser claves:

- DNI
- numExpediente

Como en una entidad no puede haber más de una clave, hay que seleccionar entre las distintas claves cual será la que identifica de forma única a la entidad, es decir, de estas 2 posibles claves tendríamos que elegir una (por ejemplo, el numExpediente). Aparecen por tanto 3 conceptos que tendremos que tener claros:

- **Claves candidatas**: Todas las claves que pueden identificar a la entidad (dni y numExpediente)
- **Clave primaria**: Aquella clave candidata que se ha elegido para identificar a la entidad (en nuestro ejemplo numExpediente).
- **Claves alternativas o secundarias**: El resto de claves que no hemos elegido como primaria. (En nuestro ejemplo sería: dni).

Para representar las claves primarias existen las siguientes notaciones:

ClavePrimaria

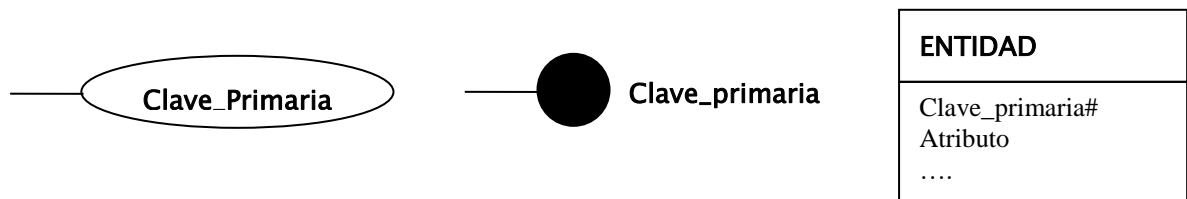


Figura 5. Formas de representar un Atributo de Identificación de Entidad

Las claves alternativas o secundarias NO es obligatorio representarlas. Nosotros solo representaremos las claves primarias, y las alternativas las representaremos como atributos normales (descriptores de entidad). De todas formas, algunas notaciones contemplan representar las claves alternativas.

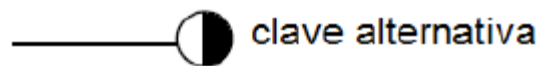


Figura 6. Forma de representar una clave alternativa

1.1.1.2. Atributo Descriptor de Entidad

Representa una característica de la entidad, pero esta característica no las distingue de las distintas ocurrencias de la entidad. Ejemplo, para CLIENTE los descriptores de entidad serían en nuestro caso: nombre, apellidos y teléfono, ya que pueden existir varios clientes con el mismo nombre (Cliente1 : Juan, Cliente2: Juan) o con los mismos apellidos y el mismo teléfono.

El ejemplo del banco quedaría representado en el diagrama de E/R de la siguiente manera:



1.1.2. Dominios

Asociado al concepto de atributo surge el concepto de **dominio**. El **DOMINIO** es el conjunto de valores posible que puede tomar un atributo. Por ejemplo:

ATRIBUTO	DOMINIO
Edad	Números positivos
Dni	Cadenas de 8 números y una letra final
Nombre	Cadena de letras mayúsculas y minúsculas
Sexo	Hombre, Mujer
Color_pelo	Rubio, moreno, castaño, pelirrojo

2.3. Relaciones e interrelaciones

Una **relación** es una asociación entre entidades.

Se representan mediante un **ROMBO**. El nombre de la relación suele ser un **VERBO**.



Figura 7. Representación de una Relación

En nuestro ejemplo del banco:

Por ejemplo se puede establecer una relación entre el Cliente, Fernando Torres y el Préstamo P14. Por tanto obtenemos que existe una relación entre la entidad CLIENTE y entidad PRESTAMO, a la que podemos llamar "concede" o "conceder".

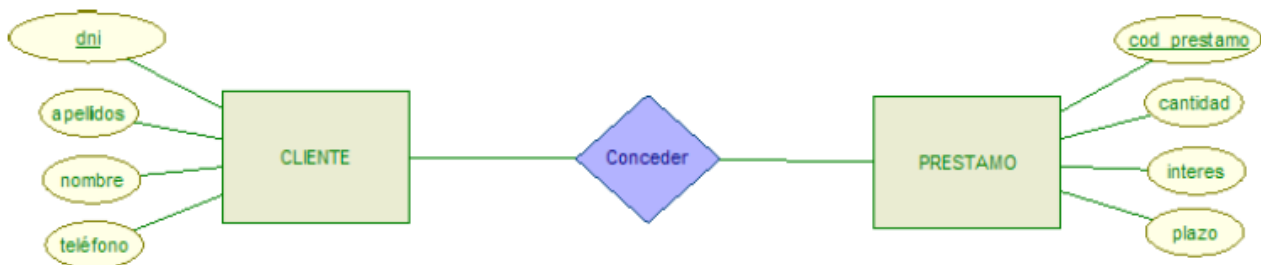


Figura 8. Ejemplo de una relación

Otros ejemplos de relaciones pueden ser cliente compra un producto, futbolista juega en un equipo, persona posee una nacionalidad, etcétera.

Al igual que en las entidades, se puede hablar de **ocurrencias de relación**, que será la asociación concreta entre dos entidades. Por ejemplo, en el cliente y el préstamo, una ocurrencia de relación será "Fernando Torres posee el préstamo P_14", otra podría ser "Marta Fernández posee el préstamo P_17", etcétera. Para representar las ocurrencias de una relación nosotros utilizaremos también una tabla, que tendrá como columnas las claves primarias de las entidades que relaciona:

CLIENTE				Conceder		PRESTAMO			
Dni	Apellidos	Nombre	Teléfono	Dni_cli	Cod_pre	Cod_prestamo	cantidad	Interés	plazo
34211	Blanco	Ana	67584	34211	P1	P1	15000	9	24
11321	González	Juan	75757	98117	P2	P2	30000	11	12
98117	Rivera	María	11182	34211	P3	P3	15000	9	24

Hay que tener en cuenta que entre dos entidades puede haber más de una relación, tal y como se puede ver en el siguiente ejemplo:

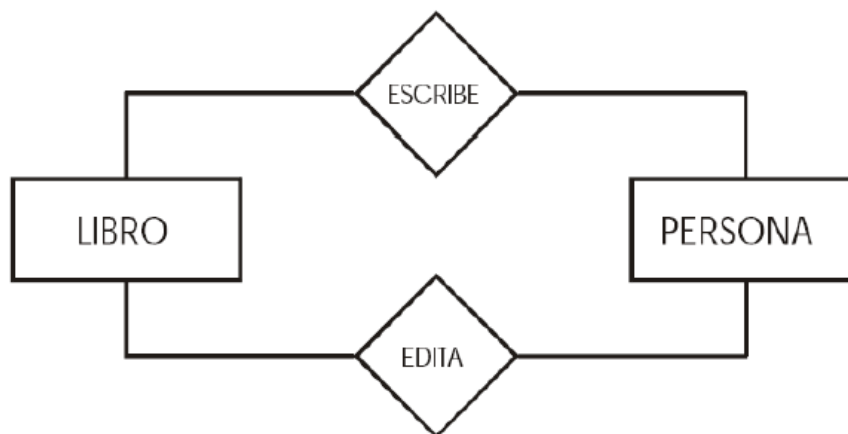


Figura 9. Ejemplo de varias relaciones distintas entre las mismas entidades

Una relación queda caracterizada por dos **propiedades**:

- **Grado de la relación**: Número de entidades sobre las que se realiza la asociación. Por ejemplo, la relación "Posee" asocia a las entidades "Préstamo" y "Cliente", por lo tanto será una relación binaria.
- **Cardinalidad de la relación**: N° máximo y mínimo de ocurrencias de una entidad en una relación. Por ejemplo, un cliente puede poseer muchos préstamos, por lo tanto la cardinalidad será de (1,N). Este concepto se explica más adelante con mayor nivel de detalle.

2.4. Restricciones

Existen una serie de restricciones que se deben de reflejar en el diagrama entidad/relación, se explican a continuación.

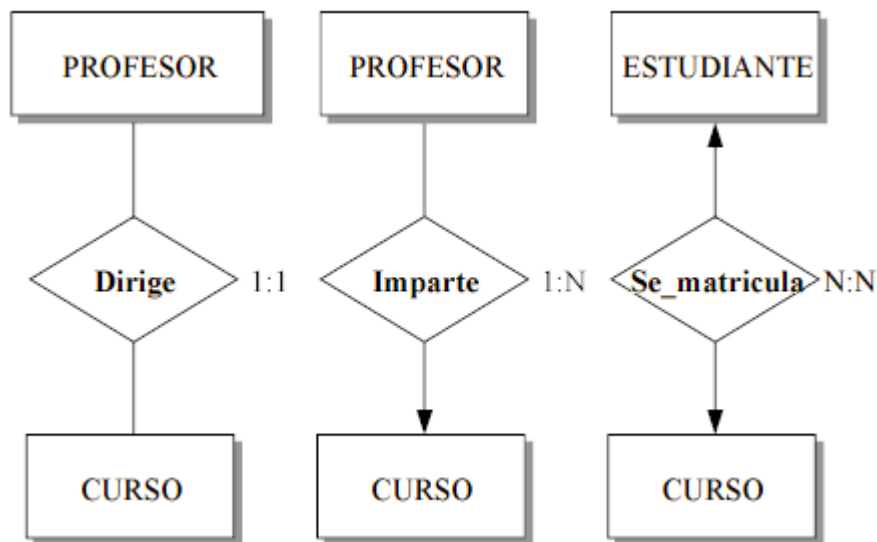
2.4.1. Tipos de Correspondencia

El concepto de tipo de correspondencia está íntimamente relacionado con el de relación.

Se define la **correspondencia** como el número máximo de ocurrencias de una entidad que pueden intervenir en la relación.

Para una relación entre dos entidades, A y B, existen tres tipos posibles de correspondencia:

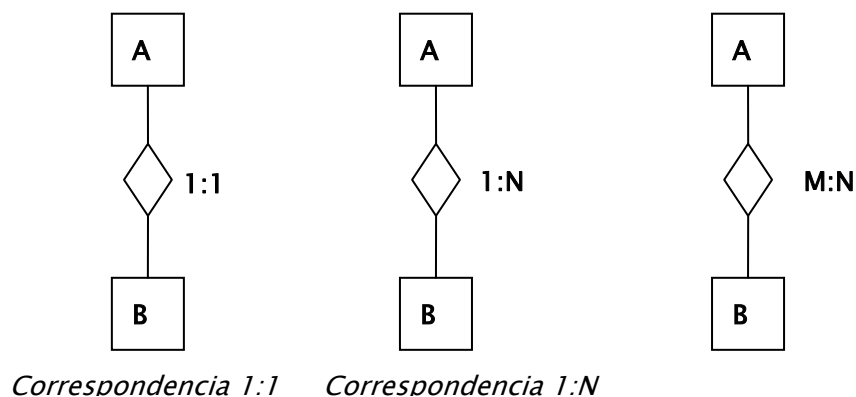
- Uno a uno (**1:1**)
- Uno a muchos (**1:N**)
- Muchos a muchos (**N:M**)



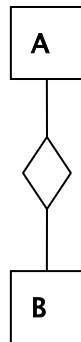
Representación Correspondencias

Existen diversas formas de representar la correspondencia, se algunas a continuación.

a) Indicándolo en número al lado de la relación



b) Reflejándolo con una flecha en el lado N



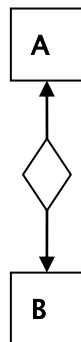
Correspondencia 1:1



Correspondencia 1:N



Correspondencia N:M

c) Reflejándolo con una flecha simple en el lado 1 y con una flecha doble en el lado N

Correspondencia 1:1

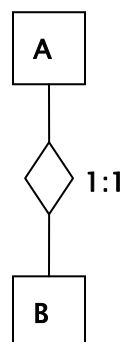


Correspondencia 1:N

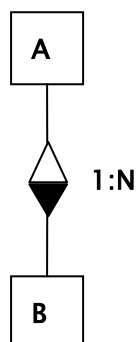


Correspondencia N:M

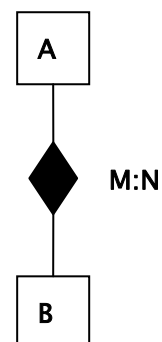
a) Indicándolo el relleno del rombo



Correspondencia 1:1



Correspondencia 1:N



Correspondencia N:M

Para una relación entre dos entidades, A y B, existen tres tipos posibles de correspondencia:

Correspondencia 1 a 1

Una ocurrencia de la entidad A se asocia como máximo con una única ocurrencia de la entidad B y viceversa, tal y como se muestra en el siguiente ejemplo.

Ejemplo: un profesor es tutor de un curso y un curso tiene un único tutor.



Figura 10. Ejemplo de relación con Correspondencia 1:1

De esta forma la relación entre las entidades sería del siguiente modo:

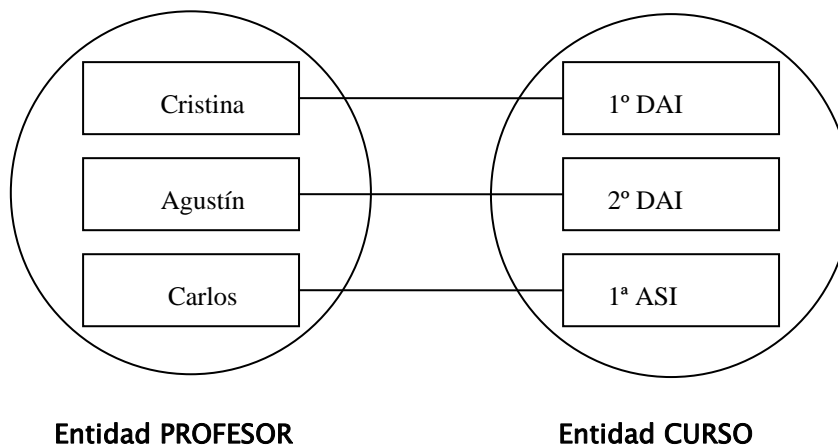


Figura 10. Ejemplo de Correspondencia 1:1 entre dos entidades

Correspondencia 1 a N

Una ocurrencia de una entidad A se asocia con un *número indeterminado* de ocurrencias de la entidad B. Una ocurrencia de la entidad B sólo se relaciona con una ocurrencia de la entidad A.

Ejemplo: Siguiendo con el ejemplo de los profesores, podríamos decir también que un profesor puede impartir muchas asignaturas y una asignatura es impartida por un único profesor.



Figura 11. Ejemplo de relación de Correspondencia de 1:N

Visto en forma de relaciones entre las ocurrencias:

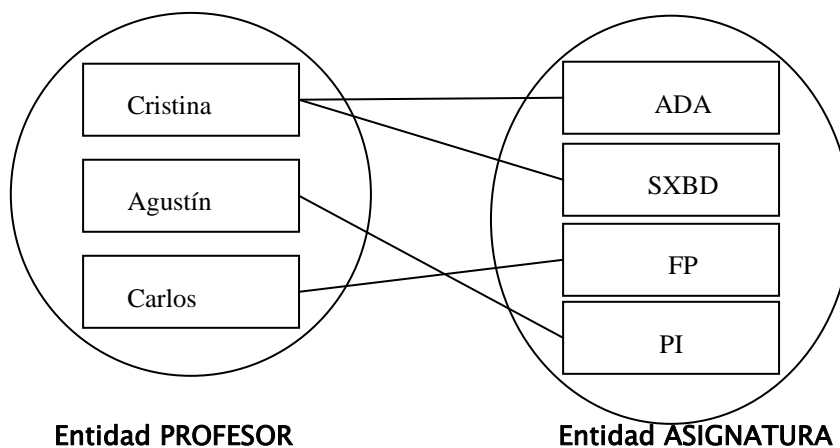


Figura 12. Ejemplo de Cardinalidad 1:N

Correspondencia N a M

Una ocurrencia de la entidad A puede asociarse con varias ocurrencias de la entidad B y una ocurrencia de la entidad B puede asociarse con varias ocurrencias de la entidad A.

Ejemplo: un alumno se puede matricular de muchas asignaturas y en una asignatura se pueden matricular muchos alumnos.



Visto desde la perspectiva de relaciones entre las ocurrencias:

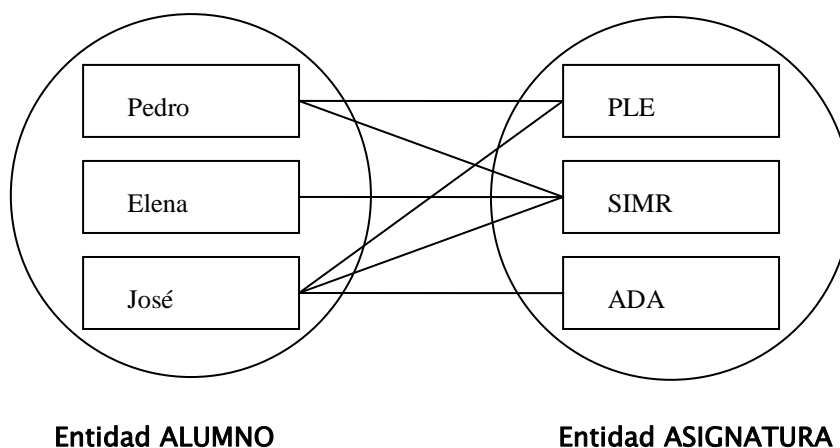


Figura 13. Ejemplo de Correspondencia M:N

2.4.2. Cardinalidad

Nº máximo y mínimo de ocurrencias de una entidad en una relación, se representa entre paréntesis, en cada uno de los lados de la relación (min, max).

- **Min**: el valor mínimo podrá ser cualquier valor igual o mayor que cero.
- **Max**: el valor máximo podrá ser cualquier valor mayor que cero (cero nunca) y el valor N para indicar un número indeterminado de ocurrencias.

De todas formas, aunque min y max podrían tener prácticamente cualquier valor numérico, los valores típicos que suelen aparecer son los siguientes estableciendo la "obligatoriedad" o no de la ocurrencia:

(1,1): Indica que a cada elemento de la entidad le corresponde otro en la otra entidad (obligatoriedad)

(0,1): Indica que a cada elemento de la entidad le puede corresponder uno o ningún elemento en la otra entidad (no obligatoriedad)

(1,N): Indica que a cada elemento de la entidad le puede corresponder uno o más elementos en la otra entidad (obligatoriedad).

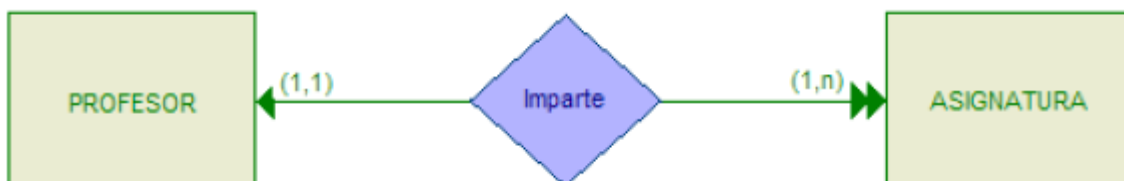
(0,N): Indica que a cada elemento de la entidad le puede corresponder ninguno, uno o más elementos en la otra entidad (no obligatoriedad)

Para los ejemplos que hemos ido viendo en el apartado de correspondencia, si indicamos la cardinalidad quedarían del siguiente modo:

→ **1 a 1**



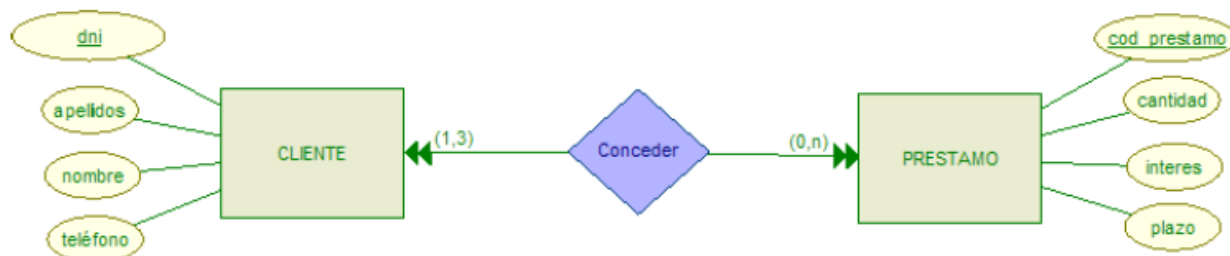
→ **1 a N**



→ **N a M**



Para el ejemplo que estamos viendo a lo largo del tema (préstamos a clientes) vamos a suponer que el préstamo se puede conceder hasta un máximo de 3 personas (por ejemplo, un préstamo hipotecario muchas veces se concede a un matrimonio, es decir, 2 personas). Por tanto la correspondencia sería muchos a muchos (N:M) y las cardinalidades quedarían de la siguiente forma:



Fijarse que en este caso la cardinalidad del lado cliente es (1,3), esto representa la restricción semántica de que un préstamo se concede obligatoriamente como mínimo a 1 cliente, y que como máximo se puede conceder a 3 clientes.

2.5. Atributos propios de una relación

Las relaciones también pueden tener atributos y son aquellos cuyo valor sólo se puede obtener en la relación, puesto que dependen de las entidades que participan en la relación.

Ejemplo: En un comercio un cliente compra varios productos, y un producto puede ser comprado por varios clientes. Se quiere guardar además de los datos del cliente y del producto, la cantidad de cada producto que compró el cliente.

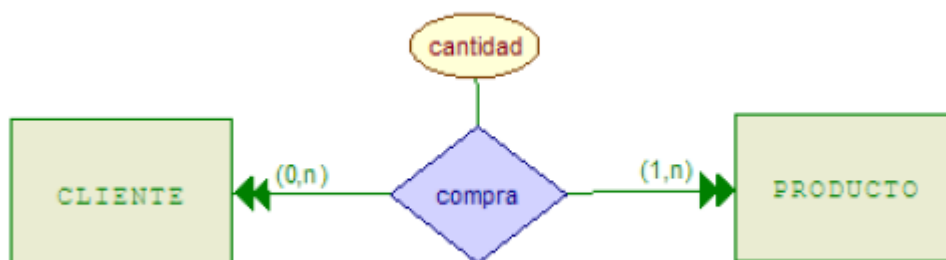


Figura 14. Atributos de una relación

En este caso el atributo cantidad pertenecería a la relación "compra" entre cliente y producto. No podría pertenecer a CLIENTE porque un cliente podría comprar varios productos, y de cada uno una cantidad distinta. No podría pertenecer a PRODUCTO ya que un mismo producto lo pueden comprar varios clientes, y pueden adquirir distintas cantidades.

Un ejemplo de ocurrencias de las entidades y de la relación podría ser:

CLIENTE				compra			PRODUCTO		
Dni	Apellidos	Nombre	Teléfono	Dni_cli	Cod_prod	Cantidad	Cod_producto	Nombre	stock
34211	Blanco	Ana	67584	34211	P1	4	P1	Pipas	24
11321	González	Juan	75757	98117	P1	2	P2	Yogur	12
98117	Rivera	María	11182	34211	P2	8	P3	Leche	24

2.6. GRADO de una relación

Número de entidades que participan en la relación. Puede ser de grado 1 (reflexivas), grado 2 (binarias), grado 3 (ternarias) o grado n.

2.6.1. Relaciones reflexivas o uninarias

Ejemplo: Supongamos que una Pizzería quiere guardar los datos de los repartidores que tiene; si consideramos que existe un encargado de repartidores de pizza que además del papel de encargado también desempeña el papel de repartidor, estamos ante el caso de una relación reflexiva del siguiente modo:

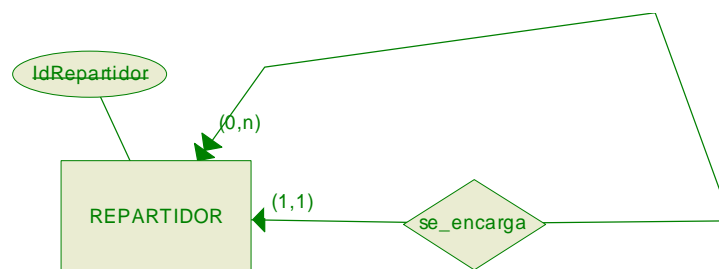


Figura 15. Ejemplo de Relación Reflexiva

ROL: es la función que desempeña cada entidad en la relación. En las reflexivas es obligatorio el rol para saber cómo leerlas, ya que se asocian entre sí ocurrencias de una misma entidad, de forma que cada una de ellas tiene un significado diferente.

2.6.2. Relaciones binarias

Son aquellas que relacionan a dos entidades.

Ejemplo: En el ejemplo de los repartidores de pizza, una relación binaria sería que un repartidor utiliza una moto, y una moto puede ser utilizada por varios repartidores.



Figura 16. Ejemplo de una relación binaria

2.6.3. Relaciones ternarias y n-arias

Relaciones ternarias: Son aquellas que relacionan a tres entidades.

Relaciones n-arias: Son aquellas que relacionan a más de tres entidades.

Ejemplo: Si queremos saber con qué moto y qué repartidor entregó un pedido concreto, obtendríamos una relación ternaria, del siguiente modo:

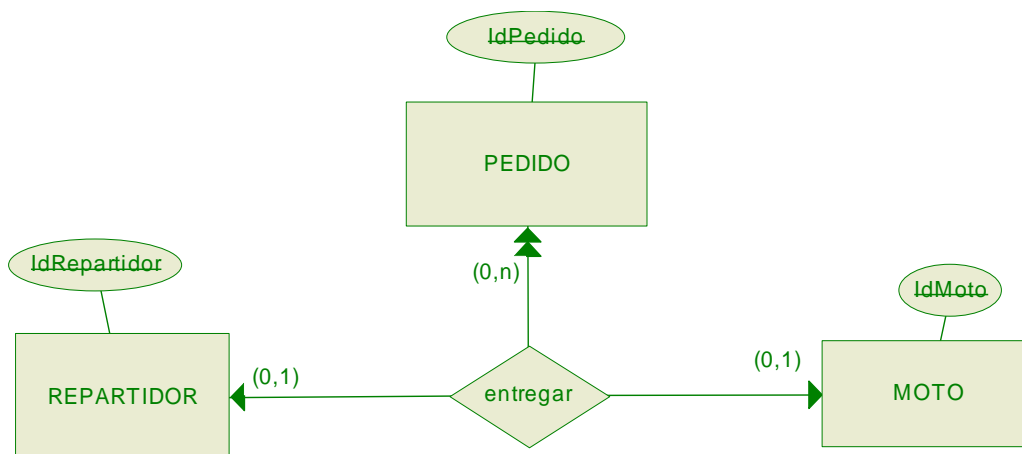


Figura 17. Ejemplo de una relación ternaria

Para obtener la correspondencia y la cardinalidad de una relación ternaria, se fija una ocurrencia del resto de entidades y se observa cuántas ocurrencias de la entidad en cuestión se corresponden. Así, para obtener las cardinalidades del ejemplo de la figura 17 formularíamos las siguientes preguntas:

- Obtener cardinalidad de MOTO: Un repartidor para servir un pedido ¿Cuántas motos utiliza?. Una, pero si nos fijamos en la posibilidad de que un repartidor concreto emplee **una** moto concreta, la respuesta es que como mínimo 0, pues puede ser que esa combinación no se produzca. Como máximo si será 1, pues un repartidor no usará más de una moto para entregar un pedido. Por tanto la cardinalidad es $(0,1)$.
- Obtener cardinalidad de REPARTIDOR: Dado un pedido y una moto (utilizada para la entrega de ese pedido), ¿Cuántos repartidores entregan el pedido con esa moto?. La respuesta es similar a la anterior. Un pedido concreto puede que no se entregue con una moto concreta, por lo que a esa combinación no le correspondería ningún repartidor, y el mínimo sería 0. El máximo sería 1, ya que 1 pedido concreto en una moto concreta solo será llevado por 1 repartidor, por tanto la cardinalidad es $(0,1)$.

- Obtener cardinalidad de PEDIDO: Un repartidor con una moto, ¿Cuántas pedidos entrega?. La respuesta es que como mínimo puede que entregue 0 pedidos con esa moto, y como máximo N pedidos, por tanto la cardinalidad es (0,N).

IMPORTANTE: Hay restricciones que NO quedarán reflejadas en esta relación ternaria, así, por ejemplo, del diagrama E/R de la relación ternaria, NO se podría decir que 1 REPARTIDOR sólo puede UTILIZAR una MOTO para entregar PEDIDOS, esto sería FALSO (Podría utilizar varias motos) ya que el modelo sólo dice que en un pedido un repartidor utiliza una moto, pero PODRIA utilizar UNA MOTO DISTINTA para cada PEDIDO. Cuidado pues a la hora de obtener las cardinalidades, acordarse siempre de que hay que fijar una ocurrencia del resto de entidades.

Las relaciones **n-arias** no son tan habituales, pero en caso de que apareciesen para obtener las cardinalidades se haría igual que con las ternarias.

2.7. Entidad Débil vs Entidad Fuerte

El concepto de **entidad débil** está íntimamente relacionado con las restricciones de tipo semántico del modelo Entidad\Relación, más concretamente con las **restricciones de existencia**.

Se produce **una restricción de existencia** cuando una entidad no tiene sentido sin la existencia de otra, es decir, que sin la primera entidad, la segunda carece de sentido.

- **Entidad débil**, es aquella entidad que tiene dependencia de existencia.
Una posible forma de detectar las entidades débiles, aunque hay que recalcar que no es del todo efectiva es hacerse la siguiente pregunta:
"¿Se debe borrar alguna ocurrencia de la entidad A si se borra una ocurrencia de la entidad B?"
 - Si la respuesta es afirmativa, la entidad tiene dependencia de existencia.
 - Si la respuesta es negativa no existe dicha dependencia, se dice que es una **entidad fuerte**.
 - **Entidad fuerte**, es aquella entidad que tiene una razón de existir propia, no depende de ninguna otra.
- Ejemplo:** Siguiendo con el supuesto del repartidor, ahora especificamos que un cliente puede realizar pedidos a la pizzería. Si representamos las entidades de *cliente* y *pedido*, obtendríamos un diagrama de E/R como el que sigue:

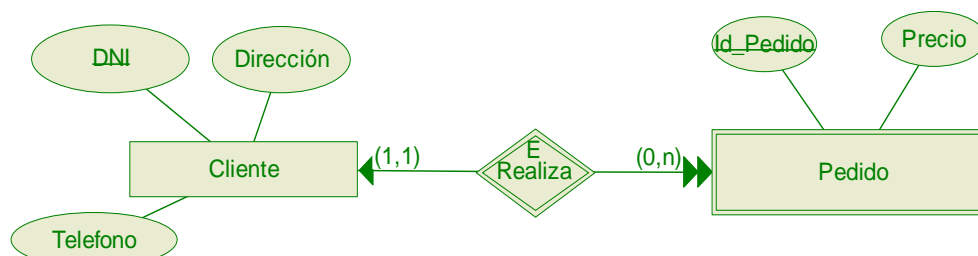


Figura 18. Ejemplo de Entidad Débil

Donde:

- Entidad fuerte: Cliente
- Entidad débil: Pedido

Aclaraciones:

- En este ejemplo se supone que el identificador de pedido (*Id_Pedido*) es distinto para cada uno de los pedidos.

CLIENTE	PEDIDO	
DNI	Id_Pedido	Precio
56543786	P1	12
56543786	P2	33
34287654	P3	10
34287654	P4	76

2.7.1. Entidad Débil con Dependencia de ID

Dentro de las entidades débiles se distinguen un tipo especial de entidades, que son las **entidades débiles con dependencia de identificador**. Este tipo de entidades está relacionado con el concepto de clave primaria que definíamos en apartados precedentes. Este tipo especial de entidad surge como solución a una pequeña problemática: la existencia de entidades que no tienen suficientes atributos para formar su clave primaria.

La **restricción de existencia con dependencia de ID**, se va a producir cuando una entidad no es identificable por el valor de sus atributos, pero sí por su relación con otra entidad.

Ejemplo:

Si consideramos el ejemplo que se muestra en el apartado anterior 0, y suponemos que los pedidos van numerados de 1 a n para cada uno de los clientes, es decir, cuando el cliente Pepe, hace un pedido le llamaremos P1, P2, P3, y cuando el cliente Luis hace un pedido, empezaremos a numerar los pedidos de Luis por el número 1 también, obteniendo los siguientes *Id_Pedido*, P1, P2, P3. Como se puede ver el atributo *Id_Pedido* de la entidad Pedido no es una clave de la entidad, sino que se repite para cada uno de los clientes. (Ver la siguiente tabla)

CLIENTE	PEDIDO	
DNI	Id_Pedido	Precio
56543786	P1	12
56543786	P2	33
34287654	P1	10
34287654	P2	76

Como se puede ver, se repiten los identificadores *Id_Pedido*, por lo tanto este atributo no cumple los requisitos para ser clave primaria. La solución es crear **Pedido** como una entidad débil con dependencia de la clave primaria de la entidad **cliente** (*DNI*), de esta forma quedaría así el diagrama entidad relación.

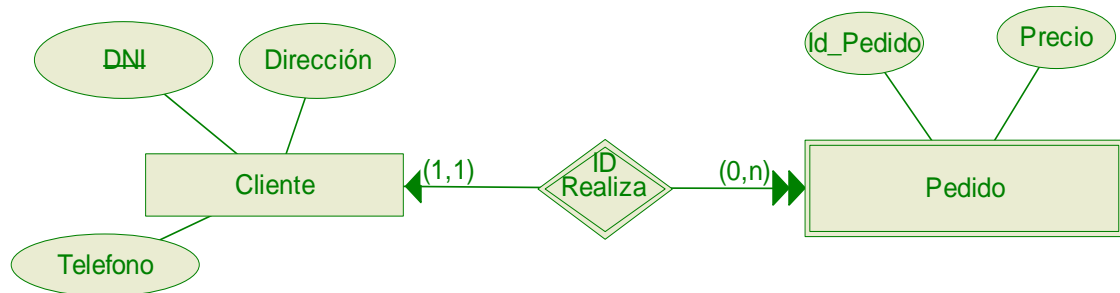


Figura 19. Ejemplo de Entidad débil con dependencia de ID

La clave de la entidad débil **Pedido** será entonces (**DNI, Id Pedido**), identificando de esta forma unívocamente a cada uno de los pedidos.

PEDIDO	
DNI + Id_Pedido	Precio
56543786, P1	12
56543786, P2	33
34287654, P1	10
34287654, P2	76

2.8. Eliminar redundancias de interrelaciones

Una interrelación es redundante si puede ser eliminada sin pérdida de semántica porque existe la posibilidad de realizar la misma asociación a través de otras relaciones.

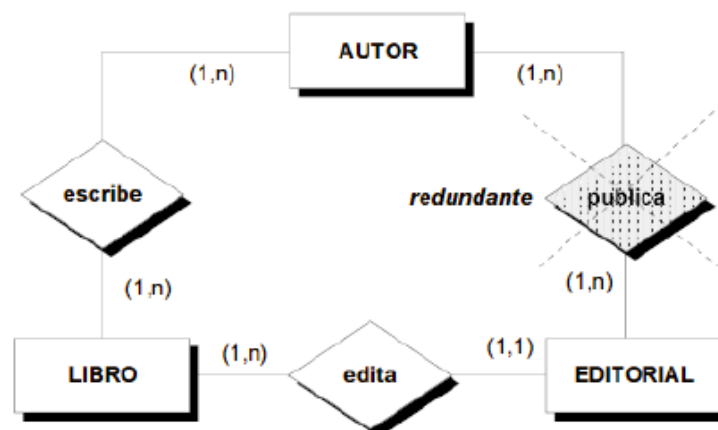


Figura 20. Ejemplo de interrelación redundante

Las condiciones que se tienen que cumplir para que exista redundancia son:

- Debe haber un **ciclo** en el diagrama E/R como en el ejemplo.
- Las relaciones implicadas en el ciclo deben ser **semánticamente equivalentes** (es decir, tener un significado parecido). En nuestro ejemplo “publica” y “edita” son semánticamente equivalentes.

La cardinalidad mínima de las relaciones equivalentes NO pueden ser 0. En el ejemplo un autor escribe (1,n) libros, y un libro se edita en una única editorial (1,1), por tanto la relación “pública” se puede obtener a través de las relaciones “escribe” y “edita”.

2.9. Tipos de atributos

El último tipo de restricciones que hay que tener en cuenta cuando se realiza el diagrama de Entidad/Relación son las que afectan a las tipologías de los distintos atributos.

Se pueden clasificar los atributos según las siguientes restricciones:

- **Atributo obligatorio:** Un atributo debe tomar un valor obligatoriamente.
- **Atributo opcional:** Un atributo puede no tomar un valor porque sea desconocido en un momento determinado. En este caso, el atributo tiene un valor nulo.
- **Atributo simple o atómico:** es un atributo que no puede subdividirse. Por ejemplo, la edad, el sexo o estado civil.
- **Atributo compuesto:** son atributos que se pueden dividir en atributos más sencillos. Por ejemplo, el nombre de una persona se puede descomponer en nombre, apellido1 y apellido 2.
- **Atributo monovaluado o univaluado:** son atributos que tienen un solo valor para una ocurrencia en particular. Por ejemplo, una persona puede tener sólo un NSS y una pieza manufacturada puede tener sólo un número de serie, teniendo en cuenta que un atributo de un solo valor no es necesariamente un atributo simple. Por ejemplo, el número de serie de una pieza, SE-08-02-189935, es de un solo valor; pero es una atributo compuesto porque puede subdividirse en la región en la que se fabricó (SE), la planta dentro de esa región (08), el turno dentro de la planta (02) y el número de pieza (189935).
- **Atributo multivaluado:** son atributos que pueden tener 2 o más valores para una misma ocurrencia en particular de una entidad. Por ejemplo, un alumno puede tener varias titulaciones de ciclos de informática: SMR, ASIR, DAM ó DAW, puede manejar varios lenguajes de programación: C++, Java, javascript, .NET...Los atributos multivaluados pueden tener límites inferior y superior en cuanto al número de valores para una ocurrencia en particular de una entidad, por ejemplo, el atributo teléfono puede tomar los valores entre 1 y 2 si queremos almacenar 2 números de teléfono (fijo y móvil).
- **Atributo derivado:** son aquellos cuyo valor se puede calcular a través de otros atributos. Por ejemplo, el atributo Edad, se puede calcular a partir de la diferencia entre la fecha actual y la fecha de nacimiento.

2.9.1. Atributos Simples

Son atributos simples aquellos que toman un valor indivisible. Por ejemplo, *Id_cliente* que tendrá un único valor para cada ocurrencia.

Ejemplo:

Id_Cliente
44458458G
79876362A

Los atributos simples se representan como lo hemos hecho hasta ahora.

2.9.2. Atributos Compuestos

Son aquellos atributos que se pueden descomponer en partes más pequeñas con significados independientes, y que son referenciados por separado.

Ejemplo, el atributo Dirección-cliente se puede descomponer en varios atributos.

→ Dirección-cliente(Calle, Población, Municipio, Provincia, Número)

Dirección-cliente				
Calle	Número	Población	Municipio	Provincia
Princesa	78	Madrid	Madrid	Madrid
Paseo General	37	Alcorcón	Alcorcón	Madrid

Los atributos compuestos se pueden representar de distintas formas como se ve a continuación:

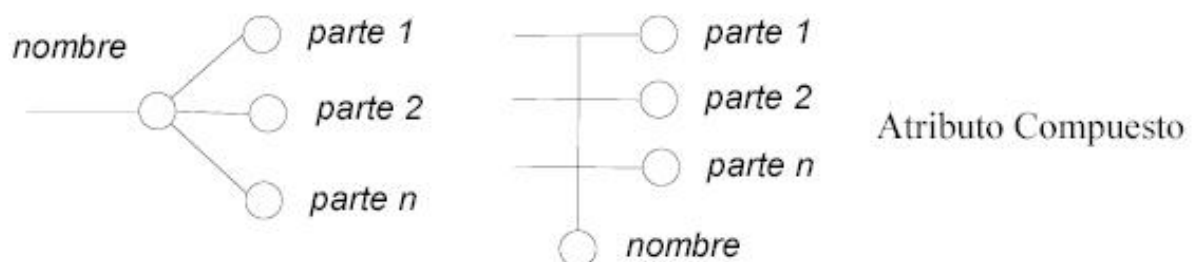


Figura 21. Representación de atributos compuestos

2.9.3. Atributos Multivaluados

Los atributos multivaluados son aquellos que pueden tomar varios valores diferentes, por ejemplo, el atributo teléfono puede englobar varios teléfonos.

Se representan de cualquiera de los siguientes modos:



Figura 22. Representación de un Atributo Multivaluado