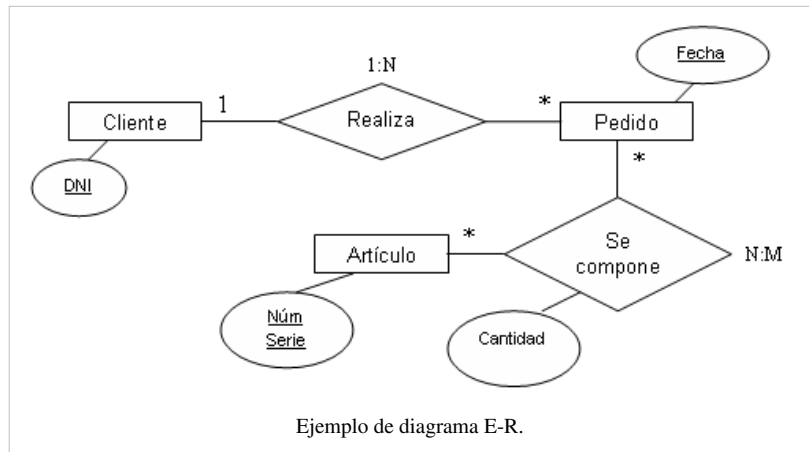


# Modelo entidad-relación

Un **diagrama** o **modelo entidad-relación** (a veces denominado por sus siglas, *E-R* "Entity relationship", o, "DER" Diagrama de Entidad Relación) es una herramienta para el modelado de datos de un sistema de información. Estos modelos expresan entidades relevantes para un sistema de información así como sus interrelaciones y propiedades.



## Modelado Entidad-Relación

### El Modelo Entidad-Relación.

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.

Dado lo rudimentario de esta técnica se necesita cierto entrenamiento y experiencia para lograr buenos modelos de datos.

El modelado de datos no acaba con el uso de esta técnica. Son necesarias otras técnicas para lograr un modelo directamente implementable en una base de datos. Brevemente:

- Transformación de relaciones múltiples en binarias.
- Normalización de una base de datos de relaciones (algunas relaciones pueden transformarse en atributos y viceversa).
- Conversión en tablas (en caso de utilizar una base de datos relacional).

## Base teórica y conceptual

El modelo de datos entidad-relación está basado en una percepción del mundo real que consta de una colección de objetos básicos, llamados entidades, y de relaciones entre esos objetos.

### Entidad

Representa una "cosa" u "objeto" del mundo real con existencia independiente, es decir, se diferencia unívocamente de cualquier otro objeto o cosa, incluso siendo del mismo tipo, o una misma entidad.

Algunos Ejemplos:

- Una persona. (Se diferencia de cualquier otra persona, incluso siendo gemelos).
- Un automóvil. (Aunque sean de la misma marca, el mismo modelo,..., tendrán atributos diferentes, por ejemplo, el número de bastidor).
- Una casa (Aunque sea exactamente igual a otra, aún se diferenciará en su dirección).

Una entidad puede ser un objeto con existencia física como: una persona, un animal, una casa, etc. (entidad concreta); o un objeto con existencia conceptual como: un puesto de trabajo, una asignatura de clases, un nombre, etc. (entidad abstracta). Una entidad está descrita y se representa por sus características o atributos. Por ejemplo, la

entidad **Persona** puede llevar consigo las características: Nombre, Apellido, Género, Estatura, Peso, Fecha de nacimiento, etc...

## Atributos

Los atributos son las características que definen o identifican a una entidad. Estas pueden ser muchas, y el diseñador solo utiliza o implementa las que considere más relevantes. Los atributos son las propiedades que describen a cada entidad en un conjunto de entidades.

En un conjunto de entidades, cada entidad tiene **valores** específicos asignados para cada uno de sus atributos, de esta forma, es posible su identificación unívoca.

Ejemplos:

A la colección de entidades «alumnos», con el siguiente conjunto de atributos en común, (id, nombre, edad, semestre), pertenecen las entidades:

- (1, Sofía, 38 años, 2)
- (2, Josefa, 19 años, 5)
- (3, Carlos, 20 años, 2)
- ...

Cada una de las entidades pertenecientes a este conjunto se diferencia de las demás por el valor de sus atributos. Nótese que dos o más entidades diferentes pueden tener los mismos valores para algunos de sus atributos, pero nunca para todos.

En particular, los **atributos identificativos** son aquellos que permiten diferenciar a una instancia de la entidad de otra distinta. Por ejemplo, el atributo identificativo que distingue a un alumno de otro es su número de id.

Para cada atributo, existe un **dominio** del mismo, este hace referencia al tipo de datos que será almacenado o a restricciones en los valores que el atributo puede tomar (cadenas de caracteres, números, solo dos letras, solo números mayores que cero, solo números enteros...).

Cuando algún atributo correspondiente a una entidad no tiene un valor determinado, recibe el **valor nulo**, bien sea porque no se conoce, porque no existe o porque no se sabe nada al respecto del mismo.

## Relación

Describe cierta dependencia entre entidades o permite la asociación de las mismas.

Ejemplo:

Dadas dos entidades "Habitación 502" y "Mark Henry Jonshon Mcfly Bogard", es posible relacionar que la habitación 502 se encuentra ocupada por el huésped de nombre Mark.

Una relación tiene sentido al expresar las entidades que relaciona. En el ejemplo anterior, un huésped (entidad), se aloja (relación) en una habitación (entidad).

## Conjunto de relaciones

Consiste en una colección, o conjunto, de relaciones de la misma naturaleza.

Ejemplo:

Dados los **conjuntos de entidades** "Habitación" y "Huésped", todas las relaciones de la forma habitación-huésped, permiten obtener la información de los huéspedes y sus respectivas habitaciones.

La dependencia o asociación entre los conjuntos de entidades es llamada **participación**. En el ejemplo anterior los conjuntos de entidades "Habitación" y "Huésped" **participan** en el conjunto de relaciones habitación-huésped.

Se llama **grado** del conjunto de relaciones a la cantidad de conjuntos de entidades participantes en la relación.

## Restricciones

Son reglas que deben mantener los datos almacenados en la base de datos.

### Correspondencia de cardinalidades

Dado un conjunto de relaciones en el que participan dos o más conjuntos de entidades, la correspondencia de cardinalidad indica el número de entidades con las que puede estar relacionada una entidad dada.

Dado un conjunto de relaciones binarias y los conjuntos de entidades A y B, la correspondencia de cardinalidades puede ser:

- **Uno a Uno:** Una entidad de A se relaciona únicamente con una entidad en B y viceversa (ejemplo relación vehículo - matrícula: cada vehículo tiene una única matrícula, y cada matrícula está asociada a un único vehículo).
- **Uno a varios:** Una entidad en A se relaciona con cero o muchas entidades en B. Pero una entidad en B se relaciona con una única entidad en A (ejemplo vendedor - ventas).
- **Varios a Uno:** 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 (ejemplo empleado-centro de trabajo).
- **Varios a Varios:** Una entidad en A se puede relacionar con 0 o muchas entidades en B y viceversa (ejemplo asociaciones- ciudadanos, donde muchos ciudadanos pueden pertenecer a una misma asociación, y cada ciudadano puede pertenecer a muchas asociaciones distintas).

### Restricciones de participación

Dado un conjunto de relaciones R en el cual participa un conjunto de entidades A, dicha participación puede ser de dos tipos:

- **Total:** Cuando cada entidad en A participa en al menos una relación de R.
- **Parcial:** Cuando al menos una entidad en A NO participa en alguna relación de R.

## Claves

Es un subconjunto del conjunto de atributos comunes en una colección de entidades, que permite identificar unívocamente cada una de las entidades pertenecientes a dicha colección. Asimismo, permiten distinguir entre sí las relaciones de un conjunto de relaciones.

Dentro de los conjuntos de entidades existen los siguientes tipos de claves:

- **Superclave:** Es un subconjunto de atributos que permite distinguir unívocamente cada una de las entidades de un conjunto de entidades. Si se añade un atributo al anterior subconjunto, el resultado seguirá siendo una superclave.
- **Clave candidata:** Dada una superclave, si ésta deja de serlo quitando únicamente uno de los atributos que la componen, entonces ésta es una clave candidata.

- **Clave primaria:** Es una clave candidata, elegida por el diseñador de la base de datos, para identificar unívocamente las entidades en un conjunto de entidades.

Los valores de los atributos de una clave, no pueden ser todos iguales para dos o más instancias.

Para poder distinguir unívocamente las relaciones en un conjunto de relaciones R, se deben considerar dos casos:

- **R NO tiene atributos asociados:** En este caso, se usa como clave primaria de R la unión de las claves primarias de todos los conjuntos de entidades participantes.
- **R tiene atributos asociados:** En este caso, se usa como clave primaria de R la unión de los atributos asociados y las claves primarias de todos los conjuntos de entidades participantes.

Si el conjunto de relaciones, R, sobre las que se pretende determinar la clave primaria está compuesto de relaciones binarias, con los conjuntos de entidades participantes A y B, se consideran los siguientes casos, según sus cardinalidades:

- **R es de muchos a uno de A a B** entonces sólo se toma la clave primaria de A, como clave primaria de R.
- **R es de uno a muchos de A a B** entonces se toma sólo la clave primaria de B, como clave primaria de R.
- **R es de uno a uno de A a B** entonces se toma cualquiera de las dos claves primarias, como clave primaria de R.
- **R es de muchos a muchos de A a B** entonces se toma la unión de los atributos que conforman las claves primarias de A y de B, como clave primaria de R.

## Diagrama entidad-relación

Anteriormente detallamos los conceptos relacionados al modelo ER, en esta sección profundizaremos en como representarlos gráficamente. Cabe destacar que para todo proceso de modelado, siempre hay que tener en claro los conceptos, estos nos brindan conocimiento necesario y además fundamentan nuestro modelo al momento de presentarlo a terceros.

Formalmente, los diagramas ER son un lenguaje gráfico para describir conceptos. Informalmente, son simples dibujos o gráficos que describen información que trata un sistema de información y el software que lo automatiza.

### Entidades

Las entidades son el fundamento del modelo entidad relación. Podemos adoptar como definición de entidad cualquier cosa o parte del mundo que es distinguible del resto. Por ejemplo, en un sistema bancario, las personas y las cuentas bancarias se podrían interpretar como entidades. Las entidades pueden representar entes concretos, como una persona o un avión, o abstractas, como por ejemplo un préstamo o una reserva. Se representan por medio de un rectángulo.

### Atributos

Se representan mediante un círculo o elipse etiquetado mediante un nombre en su interior. Cuando un atributo es identificativo de la entidad se suele subrayar dicha etiqueta.

Por motivos de legibilidad, los atributos suelen no aparecer representados en el diagrama entidad-relación, sino descritos textualmente en otros documentos adjuntos.

## Relaciones

Se representan mediante un rombo etiquetado en su interior con un verbo. Este rombo se debe unir mediante líneas con las entidades (rectángulos) que relaciona, para así saber cuál es la relación que lleva cada uno.

## Diagramas extendidos

Los diagramas Entidad-Relación no cumplen su propósito con eficacia debido a que tienen limitaciones semánticas. Por ese motivo se suelen utilizar los *diagramas Entidad-Relación extendidos* que incorporan algunos elementos más al lenguaje:

### Entidades fuertes y débiles

Cuando una entidad participa en una relación puede adquirir un papel *fuerte* o *débil*. Una entidad débil es aquella que no puede existir sin participar en la relación, es decir, aquella que no puede ser unívocamente identificada solamente por sus atributos.

Una entidad fuerte (también conocida como entidad regular) es aquella que sí puede ser identificada unívocamente. En los casos en que se requiera, se puede dar que una entidad fuerte "preste" algunos de sus atributos a una entidad débil para que, esta última, se pueda identificar.

Las entidades débiles se representan- mediante un **doble rectángulo**, es decir, un rectángulo con doble línea.

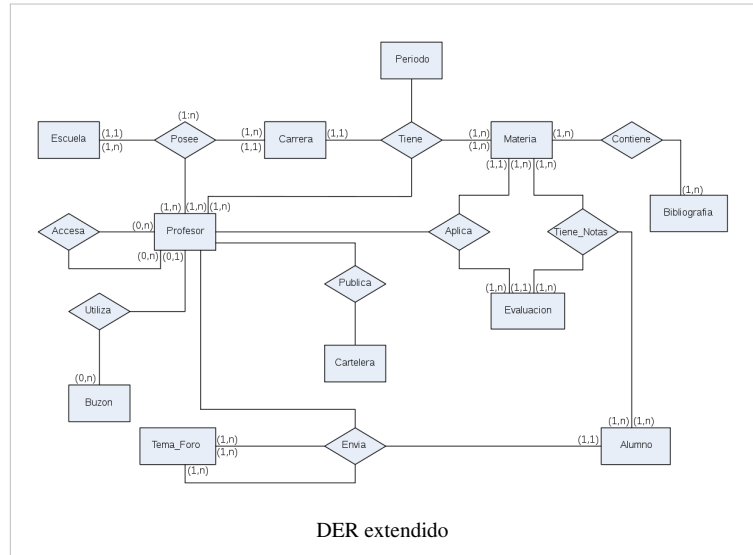
Se puede hablar de la existencia de 2 tipos de dependencias en las entidades débiles:

- Dependencia por existencia.

Las ocurrencias de la entidad débil pueden identificarse mediante un atributo identificador clave sin necesidad de identificar la entidad fuerte relacionada.

- Dependencia por identificación.

La entidad débil no puede ser identificada sin la entidad fuerte relacionada. (Ejemplo: si tenemos una entidad LIBRO y otra relacionada EDICIÓN, para identificar una edición necesitamos conocer el identificador del libro).



## Cardinalidad de las relaciones

El tipo de cardinalidad se representa mediante una etiqueta en el exterior de la relación, respectivamente: "1:1", "1:N" y "N:M", aunque la notación depende del lenguaje utilizado, la que más se usa actualmente es el unificado. Otra forma de expresar la cardinalidad es situando un símbolo cerca de la línea que conecta una entidad con una relación:

- "0" si cada instancia de la entidad no está obligada a participar en la relación.
- "1" si toda instancia de la entidad está obligada a participar en la relación y, además, solamente participa una vez.
- "N", "M", ó "\*" si cada instancia de la entidad no está obligada a participar en la relación y puede hacerlo cualquier número de veces.

Ejemplos de relaciones que expresan cardinalidad:

- Cada esposo (entidad) está casado (relación) con una única esposa (entidad) y viceversa. Es una relación 1:1.
- Una factura (entidad) se emite (relación) a una persona (entidad) y sólo una, pero una persona puede tener varias facturas emitidas a su nombre. Todas las facturas se emiten a nombre de alguien. Es una relación 1:N.
- Un cliente (entidad) puede comprar (relación) varios artículos (entidad) y un artículo puede ser comprado por varios clientes distintos. Es una relación N:M.

## Atributos en relaciones

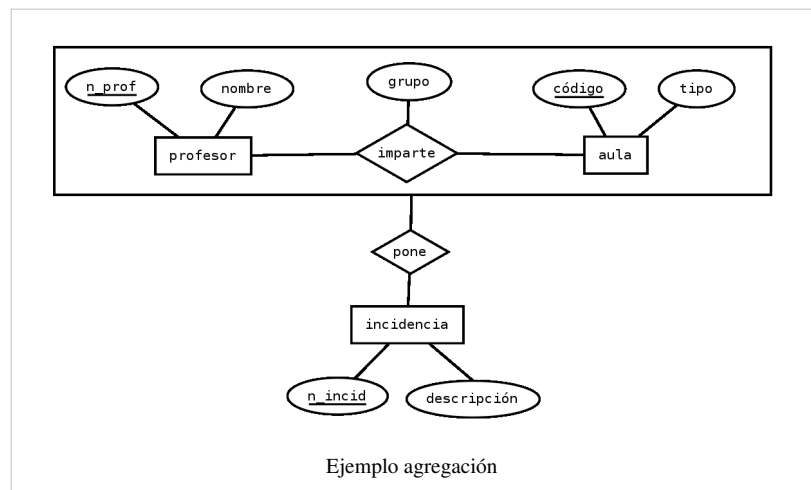
Las relaciones también pueden tener atributos asociados. Se representan igual que los atributos de las entidades. Un ejemplo típico son las relaciones de tipo "histórico" donde debe constar una fecha o una hora. Por ejemplo, supongamos que es necesario hacer constar la fecha de emisión de una factura a un cliente, y que es posible emitir duplicados de la factura (con distinta fecha). En tal caso, el atributo "Fecha de emisión" de la factura debería colocarse en la relación "se emite".

## Herencia

La herencia es un intento de adaptación de estos diagramas al paradigma orientado a objetos. La herencia es un tipo de relación entre una entidad "padre" y una entidad "hijo". La entidad "hijo" hereda todos los atributos y relaciones de la entidad "padre". Por tanto, no necesitan ser representadas dos veces en el diagrama. La relación de herencia se representa mediante un triángulo interconectado por líneas a las entidades. La entidad conectada por el vértice superior del triángulo es la entidad "padre". Solamente puede existir una entidad "padre" (herencia simple). Las entidades "hijo" se conectan por la base del triángulo.

## Agregación

Es una abstracción a través de la cual las relaciones se tratan como entidades de un nivel más alto. Se utiliza para expresar relaciones entre relaciones o entre entidades y relaciones. Se representa englobando la relación abstraída y las entidades que participan en ella en un rectángulo. En la figura se muestra un ejemplo de agregación en el que se representa la situación en la que un profesor, cuando está



impartiendo una clase, puede poner una incidencia ocurrida a lo largo de ésta (se fue la luz, falta la configuración de un determinado software, etc.).

# Fuentes y contribuyentes del artículo

**Modelo entidad-relación** *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=51055775> *Contribuyentes:* 333, Aciz, Afpineda, Airunp, Aledesanfer95, Amadís, Antur, BlackBeast, Carmin, ChristianH, Dani26, David.rgh, David0811, DiegoFlorez, Diegusjaimes, Djiraan, Elalecampeon, Eligna, Emijrp, Faelomx, Foundling, Freddyalgarinn, Gacpro, Galandil, Gazpa, Gilwellian, Gusgus, Halfdrag, Humberto, Isha, Iuliusfox, J4550, Jatrobat, Javierito92, Jcaraballo, Jkarretero, Jkbw, Jorgechp, Jugones55, Julian Mendez, Jvliivs, Jynus, Kved, LU2JGP, Leonpolanco, Magda BD, Magister Mathematicae, Mansoncc, Manuel de Buenaga (UEM), Manwë, Mar del Sur, Matdrodes, Mcruz.uem, Mel 23, Mortadelo2005, MotherForker, Muro de Aguas, Netito777, Nicop, Niko guti2006, Parras, Pinar, Pinchosdj04, Platonides, PoLuX124, Porao, Rastrojo, Raulgmo, Retama, RoyFocker, Saloca, Sanjurjo, Shaktale, Siabef, Sking, Snakeyes, Srengel, Taragui, Technopat, Thingg, Tirithel, Toge, Tonylopez1023, Torquemado, Vitorres, Wilfredor, XalD, 538 ediciones anónimas

# Fuentes de imagen, Licencias y contribuyentes

**Archivo:Ejemplo Diagrama E-R extendido.PNG** *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Ejemplo\\_Diagrama\\_E-R\\_extendido.PNG](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Ejemplo_Diagrama_E-R_extendido.PNG) *Licencia:* Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported *Contribuyentes:* Afpineda, Jcfidy, Ma-Lik, Nagy, The Evil IP address, 11 ediciones anónimas

**Archivo:Diagrama Entidad Relacion.svg** *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Diagrama\\_Entidad\\_Relacion.svg](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Diagrama_Entidad_Relacion.svg) *Licencia:* Creative Commons Attribution-Share Alike *Contribuyentes:* User:Wilfredor

**Archivo:Ejemplo de Agregación.svg** *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Ejemplo\\_de\\_Agregación.svg](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Ejemplo_de_Agregación.svg) *Licencia:* Creative Commons Attribution 3.0 *Contribuyentes:* Ejemploagregacion.jpg: User:Manuel de Buenaga y Mª Cruz Gaya derivative work: Wilfredo Rodríguez (talk)

# Licencia

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported  
[//creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)