

Modelo Entidad Relación (MER)

Relaciones entre tablas

Cuando se comienza a aplicar una Forma Normal, suelen comenzar a verse diferentes tipos de relaciones entre las tablas que surgen de estos modelos. Y ya cuando alcanzamos la tercera forma normal, podemos apreciar prácticamente todos los tipos de relaciones que existen en las bases de datos.

Tipos de relación

Según la cardinalidad. La cardinalidad se representa en un diagrama ER como una etiqueta que se ubica en ambos extremos de la línea de relación de las entidades y que puede contener diversos valores entre los que destacan comúnmente el 1 y el *, obteniendo los siguientes tipos:

- **Relación 1 a 1.** La relación uno a uno, define que un único registro de la tabla puede estar relacionado con un único registro de la tabla relacionada.

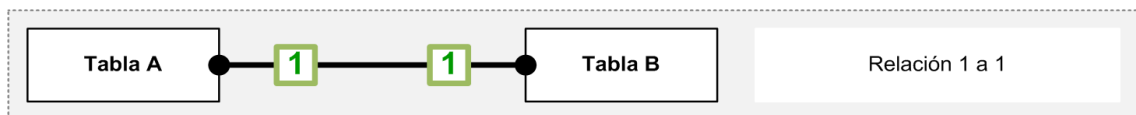


Figura1. Esquema de relación 1 a 1

- **Relación 1 a *.** La relación de uno a varios define que un registro dado de una tabla auxiliar o secundaria sólo puede estar vinculado con un único registro de la tabla principal con la que está relacionada.

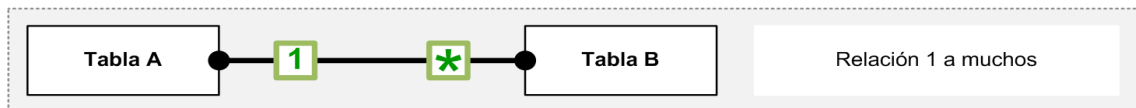


Figura2. Esquema de relación 1 a muchos

- **Relación * a *.** La relación de varios a varios define que un registro de una tabla puede estar relacionado con varios registros de la tabla relacionada y viceversa.

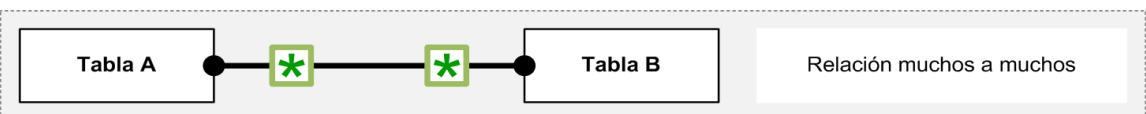


Figura3. Esquema de relación muchos a muchos

Según modalidad

Optativa. La relación entre un registro de una tabla y varios de la tabla relacionada, puede existir o no.

Obligatoria. La relación entre un registro de una tabla y otro de la tabla relacionada es obligada, debe existir siempre.



Figura4. Esquema de relaciones optativas y obligatorias

Ejemplos

Relación 1 a 1. Cada documento adquirido es registrado podría equipararse a la cardinalidad 1 a 1. Esto significa que cada documento que se introduce en el módulo de *adquisiciones* (y por ende en su tabla) tiene su correspondencia con los documentos que finalmente se reciben en la biblioteca para ser dados de alta en la tabla *registro*. De esta forma, puede haber o no documentos en proceso de adquisición (relación optativa). En cambio, la tabla *registro* se encarga de registrar los documentos que se reciben por lo que su relación es de obligatoriedad (todo documento registrado está presente en la tabla de adquisiciones). Todo ello no implica que todos los documentos en fase de adquisición tengan que estar registrados. Pueden existir documentos en fase de adquisición que no hubieran sido registrados. Véase ejemplo de la *figura5*.

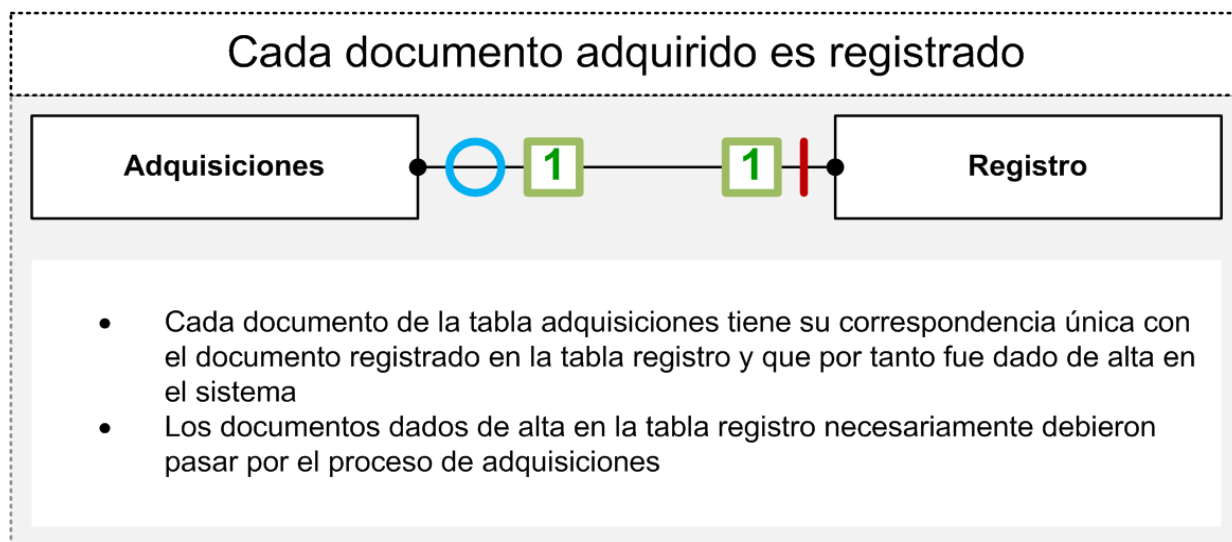


Figura5. Los documentos que se adquieren son registrados

Relación 1 a *. Los usuarios de una biblioteca suelen solicitar préstamos, por lo tanto, la relación que se produce es de uno a muchos. Un usuario puede pedir o no el préstamo de uno o varios libros o documentos. Por lo tanto, pueden existir uno o ningún usuario solicitando el préstamo, pero para que exista la relación con la tabla préstamos, ésta debe registrar al usuario, su fecha de préstamo y devolución. Véase *figura6*. Por otra parte, el préstamo se compone no sólo del usuario que lo solicita, sino del documento u objeto que le es prestado, que es el caso que se expone en la *figura7*. Al igual que en la relación del usuario con la tabla préstamo, un documento puede o no ser prestado. Un documento puede haber sido prestado y devuelto muchas veces y para que exista la relación entre la tabla préstamos y catálogo, debe existir un registro que integre su información (de aquí su modalidad de relación obligatoria). Todo ello conduce a una relación más compleja que puede observarse en la *figura8*. Lo que en un principio se consideraba una relación de 1 a muchos, termina convirtiéndose en una relación de muchos a muchos gracias a una tabla débil o intermedia que almacena la información necesaria del usuario y del documento para poder efectuar el préstamo correspondiente. Por lo tanto, la tabla préstamos, relaciona muchos usuarios con muchos libros en múltiples conjuntos o registros que pueden estar activos o finalizados. Recuérdese que los libros una vez devueltos vuelven a estar disponibles para dar servicio a terceros usuarios. Por ello se concluye que para que un préstamo tenga lugar, deberá estar presente el identificador del usuario y del documento siendo obligatorios en todo proceso de circulación.

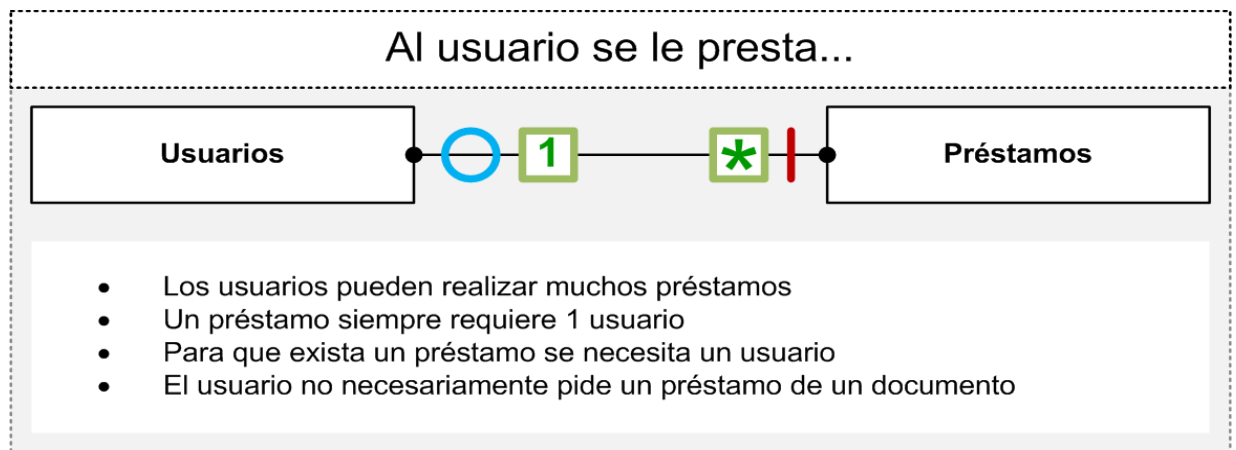


Figura6. Los usuarios solicitan préstamos

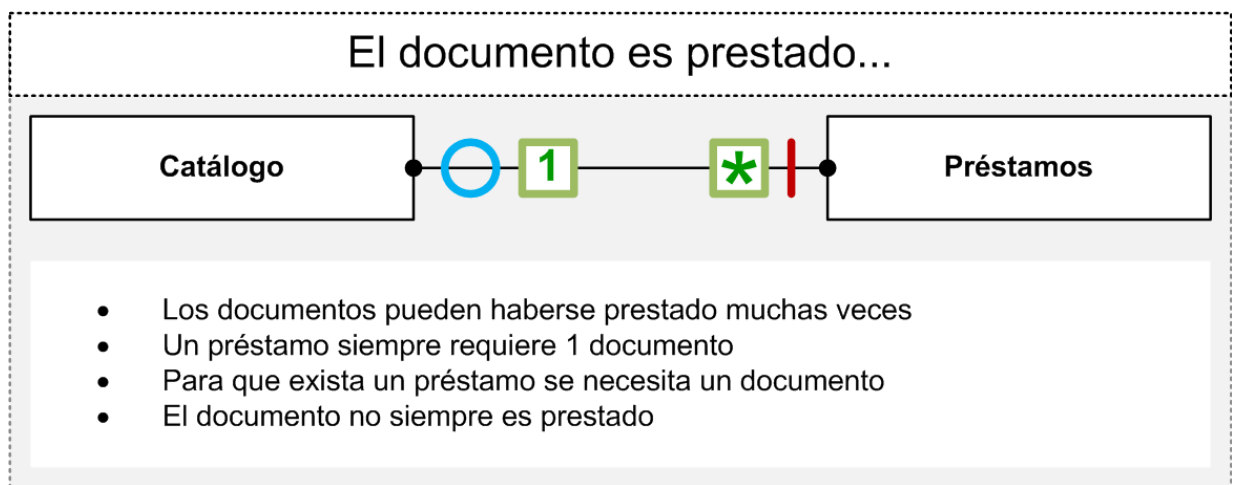


Figura7. Los documentos y libros son prestados

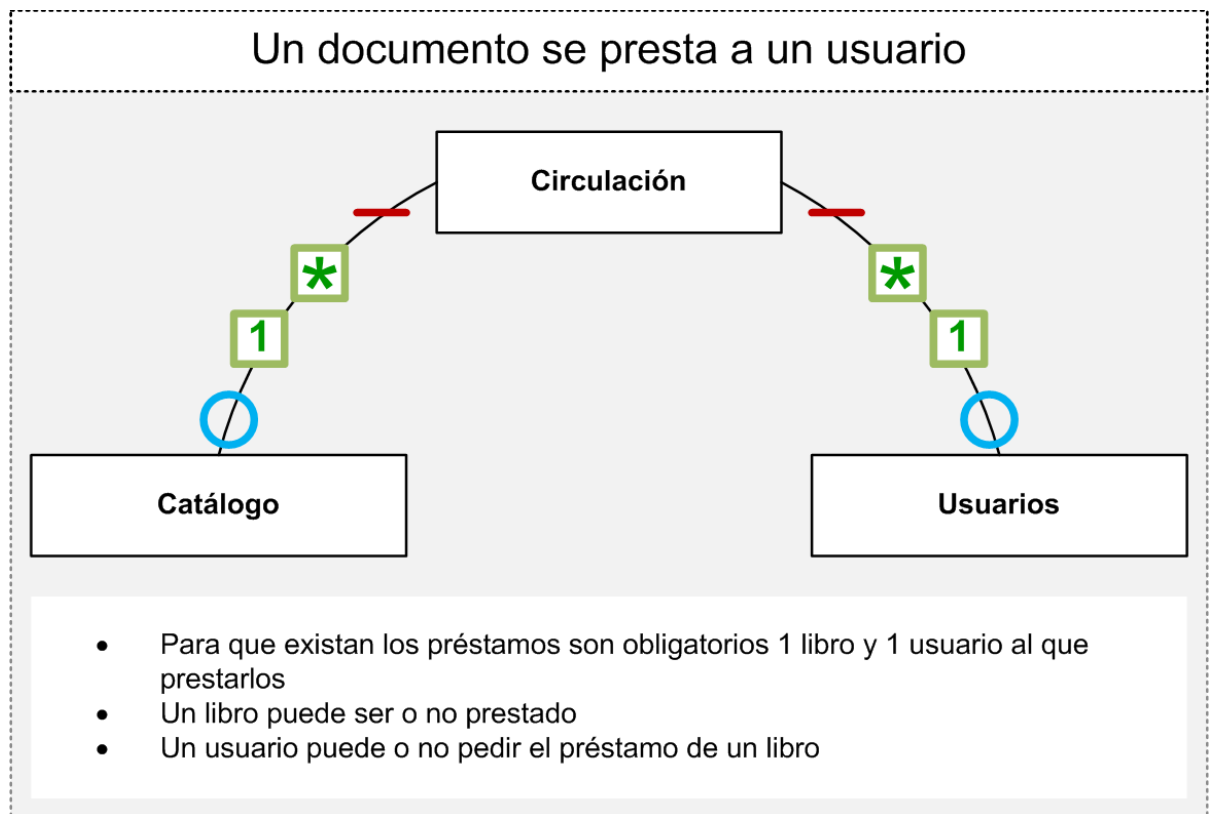


Figura8. Los documentos son prestados a los usuarios

Relación * a *. Cuando se catalogan los documentos en una biblioteca, al seguir las indicaciones de las normas de catalogación, se advierte un apartado de suma importancia; las autoridades. Éstas definen la responsabilidad intelectual, artística, cognitiva, editorial, administrativa, introductoria, del documento. Por ello no es de extrañar que en la catalogación los campos de autoridades sean repetibles, dado que pueden existir 1 o más autoridades. Esta relación es la que se advierte en la *figura9*. Cada libro puede tener o no 1 o muchas autoridades. Por lo tanto, una autoridad puede estar presente en varios libros o formar parte de varias responsabilidades en el mismo.

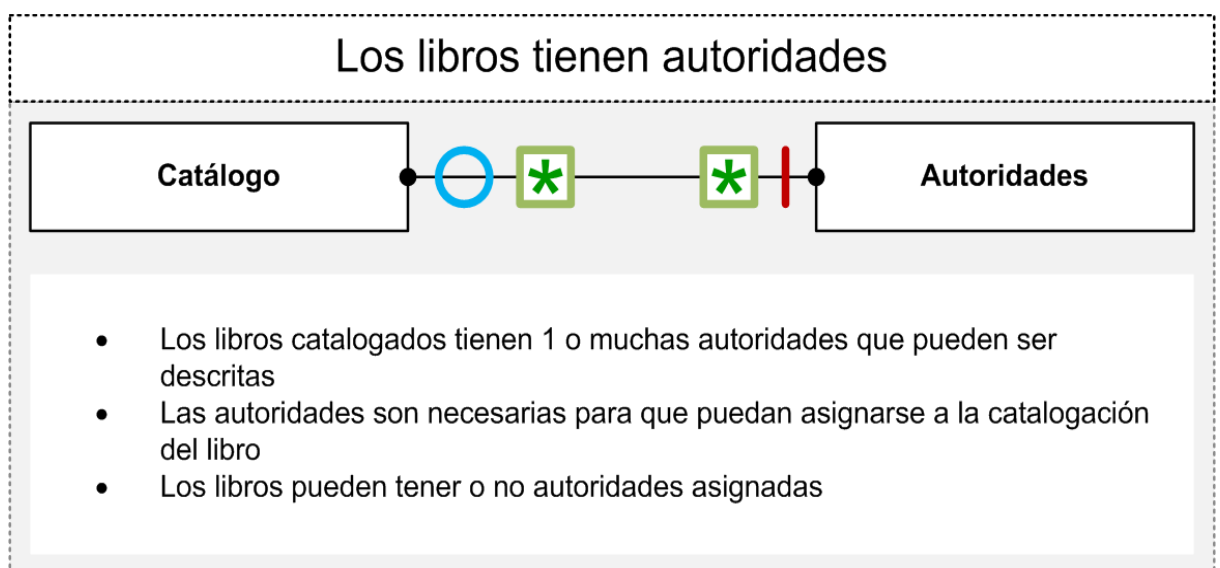


Figura 9. Los libros al ser catalogados pueden tener o no autoridades

Ventajas del modelo relacional

De la mano de las primeras tres formas normales que se aplican en las tablas y bases de datos para normalizar y atomizar la información contenida sin perder o descartar datos, ya podemos apreciar que el modelo relacional está lleno de ventajas cuando se aplica correctamente el uso de los datos, minimizando la cantidad de información que podemos guardar.

En resumen, de todo lo que nos aporta como ventaja el modelo relacional, podemos destacar:

- Crear una o varias relaciones entre todas las tablas que existan en una Base de Datos.
- Nos ayuda a evitar la duplicidad de registros almacenados
- Atomiza la información de la manera más eficiente posible
- Garantiza la integridad referencial

Y para cerrar el círculo de la importancia de los datos relacionales y los cuidados anexos que debemos tener presentes al momento de aplicar las Formas Normales, veamos a continuación a qué nos referimos cuando hablamos de Integridad Referencial.

Fundamentos de la integridad referencial

Hasta el momento conocimos la importancia de las claves primarias, foráneas, índices y demás claves dentro de las tablas de una base de datos. y, principalmente sobre las claves primarias es donde la integridad referencial aplica correctamente, dado que, una clave externa de una tabla de referencia siempre debe relacionarse con una fila o registro válido en una segunda tabla con la cual se la referencie.

Así es como la integridad referencial nos garantiza que una relación entre dos tablas permita sincronizarlas durante los procesos de actualización y eliminación de información. Por lo tanto, la integridad referencial es una propiedad que gozan todas las bases de datos relacionales, gracias a que su motor de base de datos vela por su cumplimiento.

Ejemplo de integridad referencial

Tenemos una base de datos creada que contiene información relacionada al área administrativa de una empresa. Aquí solo nos concentraremos en un ejemplo pequeño de todo lo que concierne a esta base de datos, referenciando solamente a un proveedor y sus facturas.

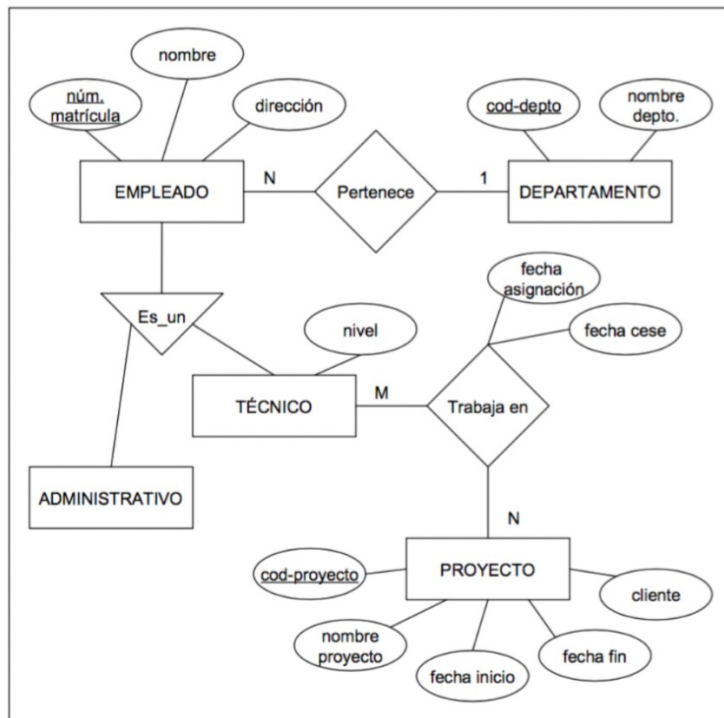
En la base de datos, tenemos un proveedor y muchas de facturas de compras relacionadas a éste. Por un lado, tendremos una tabla proveedores y por otro lado tendremos una tabla denominada facturas.

Cada registro almacenado en la tabla facturas que se vincule a un proveedor específico, va a tener un tipo de relación establecido entre sí.

En este caso, la integridad referencial correctamente aplicada en una base de datos no me permitirá eliminar el proveedor en sí, porque existe una tabla (facturas), que posee muchos de registros relacionados a este proveedor. Si eliminamos el proveedor, la integridad referencial se romperá, y todas sus facturas asociadas quedarán huérfanas, sin saber de dónde provienen. Para que esto no suceda, la integridad referencial es la que cumple el rol de mantener una consistencia de datos y que nada de la información de una base de datos, quede sin referenciar correctamente su origen.

Diagrama Entidad Relación

Un Diagrama Entidad-Relación nos permite representar gráficamente a los datos que se almacenan en una base de datos mediante entidades, atributos y relaciones. En este graficamos de forma eficaz la referencia entre tablas, los tipos de relaciones de los datos, detectamos la integridad referencial que pueda existir, y obtenemos una primera aproximación de la información que luego se convertirá en una base de datos relacional, con toda la información que esta requiera guardar.



Veamos a continuación, la referencia sobre entidades y atributos y sus relaciones, aplicada a un D.E-R.

Entidad

- Es algo que representa un objeto y que interesa al sistema.
- Puede ser tangible (libro) o algo conceptual (Rol dentro de una empresa).

Atributo

- Representa lo que describimos de la entidad.

En la siguiente imagen, reflejamos un ejemplo de una entidad con sus atributos directos:



Relaciones

- Muestra la asociación entre entidades.

- Una entidad puede estar conectada a una o más relaciones, pero nunca conectada directamente a otra entidad.
- Elemento clave en el modelo relacional.

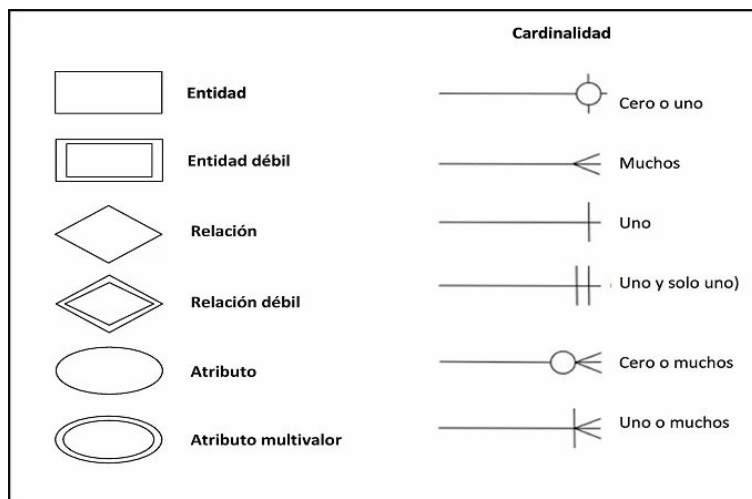
Agregando este punto al ejemplo anterior, podemos definir que la relación entre la Entidad Proyecto se daría con cada uno de los proyectos declarados bajo el atributo nombre proyecto. Y, por otro lado, con la relación que se da hacia el cliente al cual le corresponde dicho proyecto.

Volviendo al Diagrama Entidad-Relación aplicado a una base de datos, el mismo se convierte en una herramienta gráfica que nos permitirá representar un modelo relacional con todas las entidades y relaciones existentes. Es básicamente una red de entidades conectadas con relaciones.

Representación gráfica de elementos

Cada uno de los elementos y/u objetos que conforman un DER, son representados gráficamente por una figura. Veamos a continuación un detalle más completo de estas:

AMPLIAMOS LOS CONCEPTOS VISTOS SOBRE LOS COMPONENTES DEL DIAGRAMA Y SIMBOLOGÍA PARA REPRESENTARLO.



Un diagrama entidad-relación consta de tres elementos básicos como entidad, relación y atributo. Junto a ellos hay más componentes basados en sus elementos principales, como entidad débil, atributo multivaluado y muchos más. Otras notaciones utilizadas para hacer ejemplos de diagramas ERD son la cardinalidad y la ordinalidad para definir las relaciones en números. A continuación, se explican brevemente cada uno de los componentes.

Entidad: representa el nombre de un objeto, persona, cosa, evento o lugar donde se almacenan los datos. Se suele representar con rectángulos.

Entidad débil: a diferencia de una entidad fuerte que se define por sus atributos, una entidad débil depende únicamente de la existencia de otra entidad.

Atributo: se refiere a la característica o propiedad única de una entidad.

Atributo derivado: se refiere a un atributo derivado o basado en otro atributo.

Atributo multivaluado: un tipo de atributo que puede tener varios valores.

Relación: define la interacción entre dos entidades.

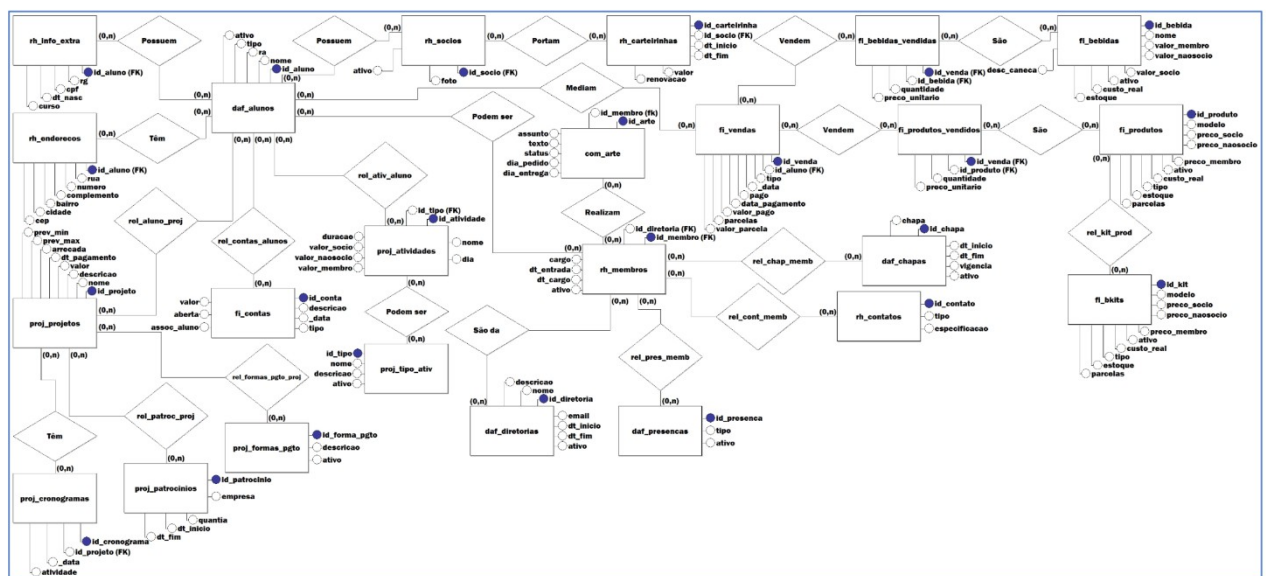
Cardinalidad: se refiere a las ocurrencias de una relación. En concreto, especifica el número máximo de relaciones entre dos entidades.

Ordinalidad: describe si una relación es obligatoria u opcional. También se utiliza para determinar el número mínimo absoluto de relaciones.

A través de estos elementos que conforman el modelo Entidad-Relación, podremos definir correctamente el diseño físico y completo de una base de datos, desde un panorama general, mencionando solo sus atributos y relaciones con sus pares, hasta profundizar el modelo físico de la base de datos con el mayor detalle posible, alcanzando a definir algo similar a lo que muestra la siguiente figura:

Debe hacer zoom en la figura para poder visualizar el detalle de los componentes, podrá observar, que hay diferencia en la representación de los componentes que se plasman en el diagrama del ejemplo. Esto obedece a que hay distintas herramientas las cuales podrá observar en el siguiente link.

Para ampliar sobre este tema visitar <https://gitmind.com/es/ejemplos-diagrama-erd.html>



En esta clase comprendimos con mayor detalle todo lo que concierne al modelo relacional de datos. Sus diferentes tipos de índices, lo que se entienda por una tabla relacionada, la atomización de la información evitando pérdida de datos. En la clase anterior vimos las diferentes Formas Normales que debemos conocer para aplicar una correcta definición de tablas en una base de datos junto con el concepto de integridad referencial para preservar correctamente la información almacenada.

Finalmente conocimos la importancia del Diagrama Entidad-Relación y cómo este y sus elementos nos ayudarán a conformar una base de datos física aprovechando las entidades, atributos y relaciones, para finalmente plasmarlo en una base de datos SQL.