

Modelo entidad-relación ER

El modelo entidad-relación ER es un modelo de datos que permite representar cualquier abstracción, percepción y conocimiento en un sistema de información formado por un conjunto de objetos denominados entidades y relaciones, incorporando una representación visual conocida como diagrama entidad-relación.

CONCEPTOS DEL MODELO ER

Ejemplares - Conjuntos - Extensión - Instancia. Se denominan ejemplares a los registros que guardan una serie de características similares o que pueden ser agrupados o clasificados dadas sus características comunes en grupos bien delimitados. A los ejemplares también se los conoce como registros de una tabla de una base de datos, o en términos de abstracción como la *extensión* de la base de datos. Por ejemplo es la *lista de usuarios* de una biblioteca, la *lista de productos* con sus características, la *lista de tipos de documentos* y su definición.

Entidad. La entidad es cualquier clase de objeto o conjunto de elementos presentes o no, en un contexto determinado dado por el sistema de información o las funciones y procesos que se definen en un plan de automatización. Dicho de otra forma, las entidades las constituyen las tablas de la base de datos que permiten el almacenamiento de los ejemplares o registros del sistema, quedando recogidos bajo la denominación o título de la tabla o entidad. Por ejemplo, la entidad usuarios guarda los datos personales de los usuarios de la biblioteca, la entidad catalogo registra todos los libros catalogados, la entidad circulación todos los libros prestados y devueltos y así sucesivamente con todos los casos.

Atributos - Intención. Son las características, rasgos y propiedades de una entidad, que toman como valor una instancia particular. Es decir, los atributos de una tabla son en realidad sus campos descriptivos, el predicado que permite definir lo que decimos de un determinado sujeto. Por ejemplo de una entidad o tabla catálogo, se pueden determinar los atributos *título, subtítulo, título paralelo, otras formas del título, autor principal, otras menciones de responsabilidad, edición, mención de edición, editorial, lugar de publicación, fecha de publicación,...*

Relación. Vínculo que permite definir una dependencia entre los conjuntos de dos o más entidades. Esto es la relación entre la información contenida en los registros de varias tablas. Por ejemplo, los usuarios suelen clasificarse según una lista de tipos de usuarios, ya sean profesores, alumnos o investigadores. De esta forma es posible emitir la relación entre el usuario *Jorge Martínez* como *alumno* y *Enrique Valtierra* como *profesor*. Las relaciones son definidas de forma natural en un diagrama relacional para expresar un modelo cognitivo que dará lugar posteriormente a las interrelaciones de las entidades.

Interrelación. Las interrelaciones las constituyen los vínculos entre entidades, de forma tal que representan las relaciones definidas en el esquema relacional de forma efectiva. Esto no sólo la relación de los registros sino de sus tablas y de las características de la interrelación entre las entidades, a través de un campo clave que actúa como código de identificación y referencia para relacionar (es decir, como nexo de unión y articulación de la relación). Los tipos de interrelaciones entre entidades o tablas se realizan aplicando las reglas de cardinalidad y modalidad.

Entidades fuertes. Lo constituyen las tablas principales de la base de datos que contienen los registros principales del sistema de información y que requieren de entidades o tablas auxiliares para completar su descripción o información. Por ejemplo la tabla usuario es una entidad fuerte en relación a la tabla tipos de usuarios, que es una entidad débil dada su condición auxiliar para clasificar a los usuarios registrados en la biblioteca.

Entidades débiles. Son entidades débiles a las tablas auxiliares de una tabla principal a la que completan o complementan con la información de sus registros relacionados. Por ejemplo también son consideradas entidades débiles las tablas intermedias que sirven para compartir información de varias tablas principales.

Modelo entidad relación	Objeto de la base de datos	Ejemplo
Ejemplares – Conjuntos – Extensión	Registros de una tabla – Conjunto de registros	Conjunto-Usuarios{Jorge Martínez(1 alumno), Enrique Valtierra(2 profesor), Miguel dos Santos(3 investigador)}
Entidad	Tabla de la base de datos	Tabla usuarios
Atributos – Intención	Campos de una tabla	id, nombre, apellidos, tipo de usuario, cedula, dirección, teléfono
Relación	Vínculo entre conjuntos	Jorge Martínez es investigador
Interrelación	Relación entre tablas	<i>Tabla Usuarios</i> relacionada con <i>Tabla Tipo de usuarios</i>
Entidades fuertes	Tabla principal	Tabla Usuarios
Entidades débiles	Tabla auxiliar	Tabla Tipo de usuarios

Tabla1. Esquema con algunos elementos fundamentales del diagrama ER

Clave. Es el campo o atributo de una entidad o tabla que tiene como objetivo distinguir cada registro del conjunto, sirviendo sus valores como datos vinculantes de una relación entre registros de varias tablas.

- **Clave principal primaria.** Permiten identificar unívocamente cada registro de una tabla. Por ejemplo campo auto-numérico interno ID.
- **Clave candidata.** Campos que cumplen las condiciones de identificación única de registros, pero que no fueron definidos como principales por el diseñador. Por ejemplo el DOI (Document Object Identifier) es un campo que define unívocamente un registro de un documento en una tabla o entidad concreta. No obstante a efectos de gestión interna del sistema el campo principal ID que contiene un valor numérico correlativo, permite un tratamiento más sencillo que el DOI.
- **Clave externa o foránea.** Campo clave conformado por el valor de una clave principal primaria de otra tabla. Por ejemplo el campo *id_tipodeusuario* en la tabla *usuarios* es un campo clave externo que guarda el valor del campo primario ID de la tabla *tipodeusuario*, especificando de esa forma que un usuario como *Enrique Valtierra* sea de tipo 2 es decir *profesor*.

Integridad referencial. Se denomina integridad referencial al tipo de interrelación que se produce entre tablas mediante un campo clave que deberá contener la cadena alfanumérica exacta al identificador de la tabla auxiliar para poder realizar la relación entre los registros. En caso contrario no se produce la relación. Además, se trata de un mecanismo que evita duplicidades e incorrecciones ya que la propiedad de integridad referencial conmina a que los datos de un usuario además de su identificador ID sean distintos al de los demás. Dicho de otra forma, no pueden existir dos registros iguales con los mismos datos.

Tipos de relaciones

- **Según cardinalidad.** La cardinalidad se representan 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.

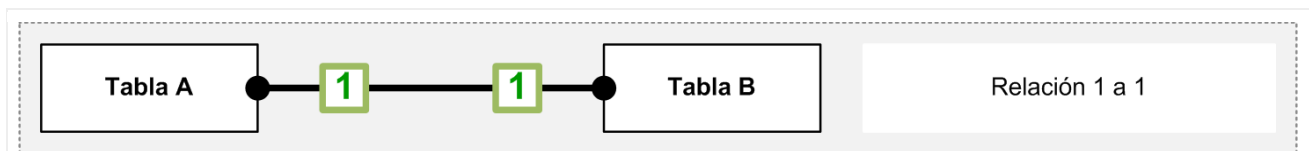


Figura1. Esquema de relación 1 a 1

- **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.

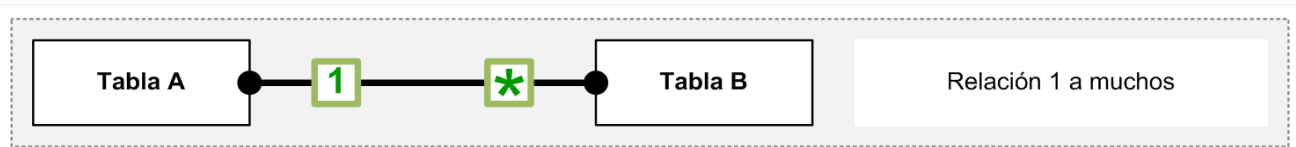


Figura2. Esquema de relación 1 a muchos

- **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.

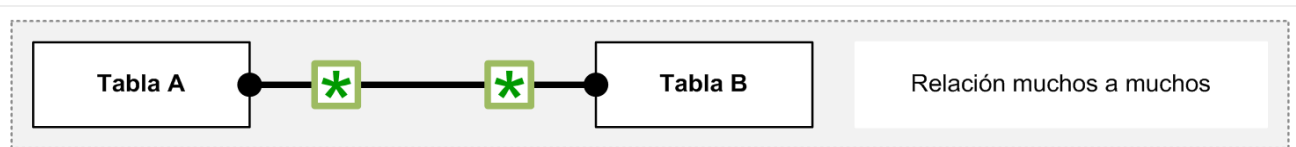


Figura3. Esquema de relación muchos a muchos

- **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*.

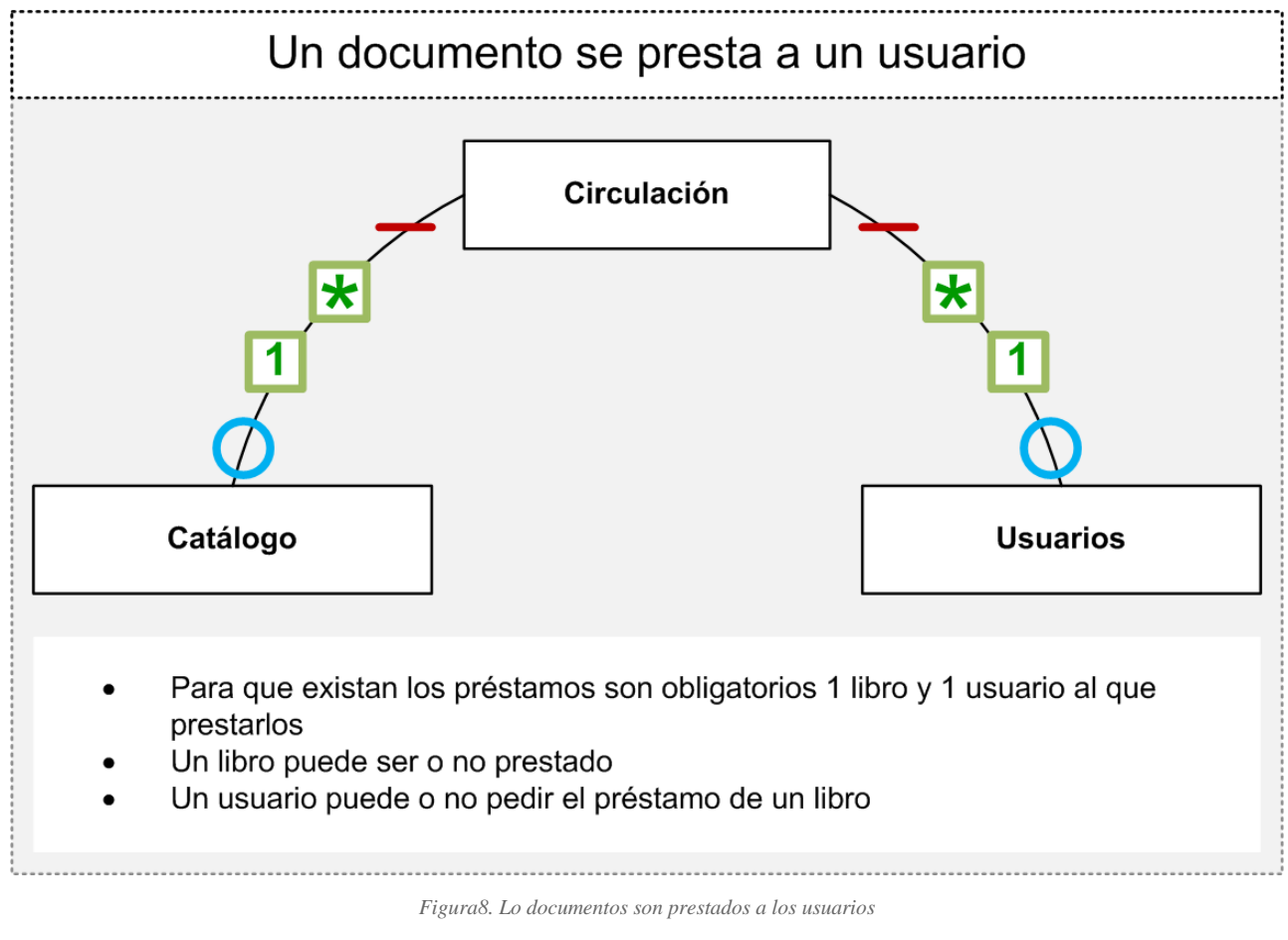
Cada documento adquirido es registrado



- Cada documento de la tabla adquisiciones tiene su correspondencia única con el documento registrado en la tabla registro y que por tanto fue dado de alta en el sistema
- Los documentos dados de alta en la tabla registro necesariamente debieron pasar por el proceso de adquisiciones

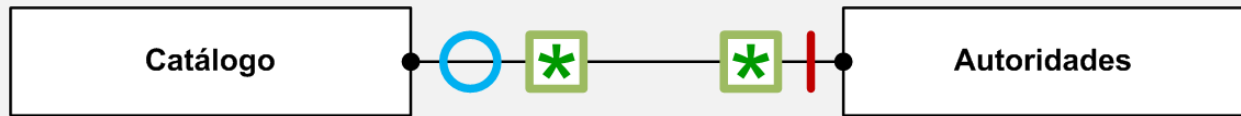
Figura5. Los documentos que se adquieren son registrados

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 obligatorio en todo proceso de circulación.



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.

Los libros tienen autoridades



- Los libros catalogados tienen 1 o muchas autoridades que pueden ser descritas
- Las autoridades son necesarias para que puedan asignarse a la catalogación del libro
- Los libros pueden tener o no autoridades asignadas

Figura9. Los libros al ser catalogados pueden tener o no autoridades