



Σavante

4

BASE DE DATOS

El modelo de datos. Fases y modelo E/R

ÍNDICE

/ 1. Introducción y contextualización práctica	4
/ 2. El modelo de datos. Conceptos y tipos	5
2.1. Concepto de modelo de datos vs. esquema	5
2.2. Tipos de modelos	6
/ 3. Diseño de una base de datos	6
/ 4. El modelo entidad-relación	7
/ 5. Las entidades	8
5.1. Tipos de entidades	8
5.2. Representación gráfica de una entidad	9
5.3. Participación de una entidad	9
/ 6. Los atributos	9
6.1. Dominio de los atributos	9
6.2. Representación de los atributos	10
6.3. Tipos de atributos	10
/ 7. Las relaciones	11
7.1. Grado de una relación	12
7.2. Cardinalidad de una relación	12
7.3. Cardinalidad de entidades	13
7.4. Roles	14

ÍNDICE

/ 8. Caso práctico 1: “Base de datos para tienda y almacén”	14
/ 9. Caso práctico 2: “Identificación de entidades, atributos y relaciones en la BD”	15
/ 10. Resumen y resolución del caso práctico de la unidad	16
/ 11. Bibliografía	17

OBJETIVOS

Entender qué es un modelo de datos, su propósito y tipología.

Comprender cómo se diseña una base de datos.

Analizar las características del modelo entidad-relación.

Entender qué es una entidad y cómo se aplica en los modelos entidad-relación.

Comprender y utilizar el concepto de relaciones en el contexto del modelo entidad-relación.

Identificar y estudiar los atributos dentro del modelo entidad-relación y en las bases de datos.

/ 1. Introducción y contextualización práctica

Las bases de datos son esenciales en nuestra vida diaria, aunque no lo notemos. Están presentes en las aplicaciones de nuestros teléfonos y en sistemas empresariales. Pero ¿cómo se diseñan? Aquí es donde el modelo de datos, especialmente el modelo entidad-relación (E/R), resulta fundamental.

El modelo de datos actúa como un mapa, organizando la información que queremos almacenar. Imagina una aplicación para una biblioteca: necesitas saber qué libros tienes, quién los ha tomado prestados y cuándo deben devolverse. **El modelo E/R te ayuda a representar esto visualmente**, utilizando entidades para libros, usuarios y préstamos, y mostrando sus relaciones.

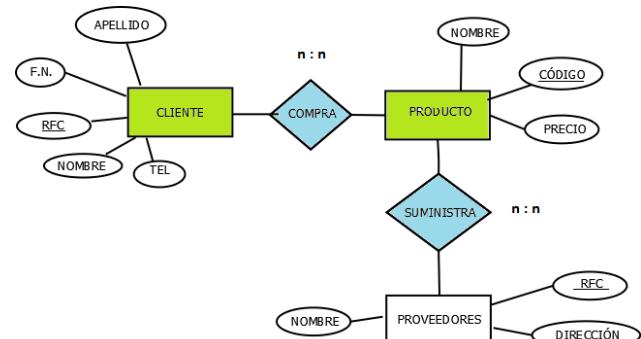


Fig.1. Ejemplo de un diagrama de modelo E/R.

El diseño de una base de datos (BD) tiene varias fases. Primero, identificamos nuestras necesidades. Luego, creamos un esquema inicial con el modelo E/R para visualizar las conexiones entre los datos. Finalmente, ajustamos y optimizamos este esquema para asegurar que la base de datos funcione bien. Es similar a planificar un viaje: eliges el destino, trazas la ruta y ajustas los detalles.

El modelo E/R facilita el diseño y mejora la comunicación entre los involucrados. Aprender sobre él es esencial para trabajar con bases de datos, ayudando a organizar la información y resolver problemas de manera estructurada.

A continuación, vamos a plantear un caso práctico a través del cual podremos aproximarnos de forma práctica a la teoría de este tema.

Escucha el siguiente audio donde planteamos la contextualización práctica de este tema. Encontrarás su resolución en el apartado 'Resumen y resolución del caso práctico'.



Audio Intro. "El modelado de la base de datos"
<https://on.soundcloud.com/GW58MtQPGwdWQgrT8>



/ 2. El modelo de datos. Conceptos y tipos

Al diseñar una base de datos, es **fundamental identificar los elementos relevantes del problema a resolver**. Este conjunto específico de elementos se denomina **universo del discurso o mini-mundo**. Para definirlo, debemos abstraer y simplificar la realidad, representando únicamente los aspectos esenciales (datos y restricciones) que deben almacenarse. Es aquí donde entra en juego el **modelo de datos para ayudarnos a estructurar la realidad**.

Recuerda...

En temas anteriores, definimos el modelo de datos como la estructura interna de la base de datos (relacional, objetual, etc.). En este tema, se define como la herramienta para crear un esquema que describa la realidad que queremos almacenar. Recuerda no confundir ambos términos.

2.1. Concepto de modelo de datos vs. esquema

Según Dittrich (1994), un **modelo de datos** es “**un conjunto de herramientas conceptuales utilizadas para describir la representación de la información en términos de datos. Los modelos de datos comprenden varios aspectos relacionados con la estructura, tipos de datos, operaciones y restricciones**”. Estos aspectos se pueden desglosar de la siguiente manera:

- **Estructura:** Define los tipos de datos y las relaciones entre ellos.
- **Operaciones:** Especifican las operaciones que se pueden realizar sobre los datos.
- **Restricciones:** Establecen las condiciones que los datos deben cumplir para asegurar su validez y consistencia.

En cambio, el concepto de esquema es distinto del de modelo. Según Dittrich (1994), un **esquema** es “**la descripción de un determinado mini-mundo en términos de un modelo de datos. La colección de datos representados por el esquema es lo que constituye la base de datos**”.

En otras palabras, mientras que el modelo de datos proporciona las herramientas conceptuales generales, el esquema es la aplicación específica de estas herramientas a un conjunto particular de datos.

Para llevar a cabo la definición de la estructura, operaciones y restricciones, debemos hacer uso de dos de los sublenguajes que hemos mencionado en el tema de SGBD:

- **Lenguaje de Definición de Datos (DDL):** Describe las estructuras de datos y las restricciones de integridad, definiendo los elementos permitidos y cómo utilizarlos.
- **Lenguaje de Manipulación de Datos (DML):** Describe las operaciones de manipulación de datos mediante expresiones y operadores.

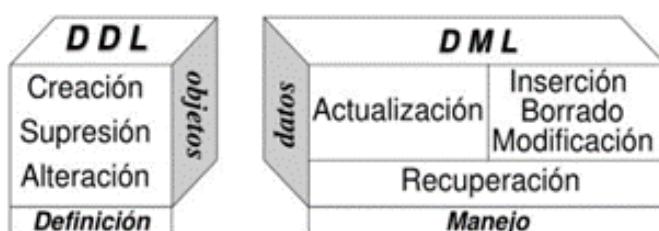


Fig.2. Diferencias entre DDL y DML.

2.2. Tipos de modelos

Podemos clasificar los modelos de datos de acuerdo a su nivel de abstracción. En la siguiente imagen vemos el primer nivel:

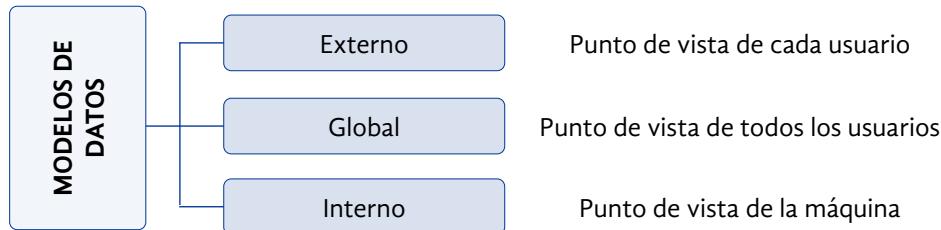


Fig.3. Clasificación de los modelos de datos.

Los **modelos de datos externos y globales** son conocidos como **modelos lógicos**, mientras que los **internos** se conocen como **modelos físicos**.

Los **modelos lógicos** (tanto externos como globales) **se dividen en**:

- **Conceptuales:** Describen el mundo real sin considerar la tecnología como redes o sistemas operativos. Algunos ejemplos son el modelo entidad-relación y UML para objetos.
- **Convencionales:** Están orientados a la implementación del mundo real en un sistema de gestión de bases de datos (SGBD). Ejemplos de estos modelos son el jerárquico, el de red y el relacional.

A modo de resumen, **las principales características** de cada tipo se presentan en la siguiente tabla:

Modelo conceptual	Modelo convencional
No es necesario que se implemente en un SGBD.	Generalmente implementado en un SBGD.
No depende del SGBD.	Depende fuertemente del SGBD.
Posee un mayor nivel de abstracción.	Está más próximo al <i>hardware</i> .
Posee mayor capacidad semántica.	Posee una capacidad semántica reducida.
Está más orientado hacia el diseño de alto nivel.	Se centra más en la implementación técnica.
Interfaz usuario/informático.	Interfaz informático/sistema.
	Capa intermedia entre nivel externo y nivel interno.

Tabla 1. Diferencias entre el modelo conceptual y el convencional.

/ 3. Diseño de una base de datos

Se lleva a cabo en varias fases secuenciales. Este proceso comienza con un análisis exhaustivo de todos los requisitos del problema para **definir tanto la estructura física como la lógica**. Es esencial determinar **la información que se almacenará, cómo se hará y cómo se relacionará entre sí**. Finalmente, se debe **considerar el formato de almacenamiento** de la base de datos.

Este proceso puede resumirse en la siguiente imagen, que ilustra no solo las fases, sino también los esquemas que aprenderemos a lo largo del curso.



Fig.4. Fases del diseño de una base de datos.

En la primera etapa, se establecen los requisitos y restricciones que deberán cumplir los datos.

Es esencial **evaluar correctamente los usos previstos del sistema**, considerando los diferentes tipos de usuarios y la información que requerirán, para incluirlos en el diseño físico.

En la **fase de diseño conceptual**, se elabora el **esquema conceptual** (en nuestro caso, el esquema entidad-relación) a partir de los datos recopilados en la primera fase, aplicando técnicas de modelado de datos.

Durante la **fase de diseño lógico**, se seleccionan el **SGBD** y el **tipo de base de datos** (orientada a objetos, relacional, etc.) que se usará, basándose en el diseño conceptual.

La **fase de diseño físico** es donde **se implementa la base de datos en el SGBD**, considerando el sistema de almacenamiento necesario para que lo diseñado funcione y la arquitectura *hardware* que se usará.

/ 4. El modelo entidad-relación

Es una **herramienta utilizada para crear esquemas conceptuales de bases de datos**, permite modelar de manera clara y precisa los datos que se quieren almacenar en ellas.

Peter P. Chen, su creador, lo desarrolló en la década de los 70 con la finalidad de establecer un **modelo que permitiese unificar y representar los datos del mundo real de manera coherente y estructurada**.

¡ Sabías que...

Chen se inspiró en la biología para crear el modelo entidad-relación, observando cómo las células se relacionaban y funcionaban eficientemente. Esto lo llevó a representar los datos de manera similar, revolucionando el diseño de bases de datos con conceptos de otras disciplinas.

Originalmente, el modelo incluía los conceptos de entidad, relación y atributos para representar los datos y el significado de una casuística del mundo real. Sin embargo, estos conceptos eran insuficientes para algunos casos complejos, por lo que se añadieron otros elementos al modelo para ampliar su capacidad descriptiva y funcionalidad.

El modelo entidad-relación extendido es, por tanto, una evolución del modelo original que incorpora estos elementos adicionales, permitiendo describir de una forma más precisa y detallada el mundo real. Estudiaremos este modelo extendido en profundidad en los próximos temas.

Aunque su nombre puede invitar a pensar que su finalidad es exclusivamente el diseño de bases de datos relacionales, **este modelo es adaptable a cualquier ámbito que se quiera representar y a casi cualquier arquitectura de base de datos existente.**

En la siguiente tabla podemos ver los diferentes elementos que componen el modelo entidad-relación, los cuales veremos en detalle en los siguientes apartados, y el símbolo con el que se representan:

Símbolo	Descripción
Entidad 	Rectángulos: Representan las entidades del diagrama.
Atributo 	Elipses: Representan los atributos de cada entidad o relación.
Relación 	Rombos: Representan las relaciones existentes entre las entidades.
Conexión 	Líneas: Conectan los atributos a las entidades y relaciones.

Tabla 2. Simbología del modelo entidad-relación.

/ 5. Las entidades

Una **entidad** es un **objeto, ya sea real o abstracto, del cual deseamos almacenar información en la base de datos**. Se utiliza el término '**tipo de entidad**' para referirse al **conjunto de entidades que comparten las mismas propiedades o atributos**, mientras que '**entidad**' se refiere a las **ocurrencias o instancias de dicho tipo (ejemplares concretos)**. En la programación orientada a objetos, estos conceptos son similares a los de clase y objeto, respectivamente.

5.1. Tipos de entidades

Existen dos tipos de entidades: **fuertes (o regulares) y débiles**, como se puede ver en la siguiente tabla:

Tipo de entidad	Descripción
Entidades fuertes o regulares	Existen por sí solas. Ejemplo: entidad PACIENTE en la BD de un hospital, cuya existencia no depende de la existencia de otras entidades .
Entidades débiles	Para existir, necesitan otra entidad , es decir, su existencia depende de otra entidad . Ejemplo: la entidad CAPÍTULO solo puede existir si existe una entidad llamada LIBRO.

Tabla 3. Entidades fuertes y entidades débiles.

Las **entidades débiles**, en particular, presentan dos tipos de dependencia con respecto a otras entidades:

- **Dependencia de existencia:** Si se elimina la entidad fuerte de la cual dependen, las entidades débiles también se eliminan.
- **Dependencia de identificación:** Una entidad débil no puede identificarse por sí misma, requiere la clave de la entidad fuerte para su identificación.

5.2. Representación gráfica de una entidad

Gráficamente, una entidad se representa como un **rectángulo con el nombre del tipo de entidad**. Las **entidades débiles**, en cambio, se representan con **dos rectángulos concéntricos que contienen su nombre en el interior**:



Fig.5. Representación gráfica de entidades fuertes y débiles.

5.3. Participación de una entidad

La participación de una entidad **describe cómo las instancias de una entidad se vinculan con las instancias de otra entidad en una relación**. En el siguiente audio, se explicarán los dos tipos de participación de una entidad.



Audio 1. "Tipos de participación de una entidad"
<https://on.soundcloud.com/nYCH9WX5gPwfsUdm8>



/ 6. Los atributos

Representan las **propiedades o características de cada entidad o relación**, y sus valores permiten distinguir una entidad de otra similar. También se conocen como **campos**. Por ejemplo, una entidad ALUMNO puede tener atributos como nombre, apellidos, teléfono, edad, DNI y dirección.

En la siguiente imagen, podemos ver un ejemplo con la relación ASISTEN que contiene el atributo NOTA:

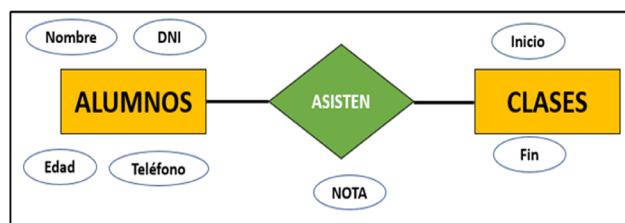


Fig.6. Ejemplo de atributos en entidades y relaciones.

6.1. Dominio de los atributos

Los **valores que los atributos pueden tomar se encuentran dentro de un rango conocido como dominio**, el cual debemos definir durante el diseño de la base de datos.

6.2. Representación de los atributos

En el modelo entidad-relación, la representación de los atributos se hace mediante una **elipse** conectada a su entidad o relación correspondiente con una **línea**. La elipse puede variar en color y forma según el tipo de atributo representado, como se explicará en el próximo punto. En las siguientes imágenes, se pueden ver dos ejemplos de la representación de los atributos de diferentes entidades:

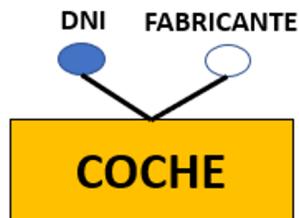


Fig.7. Ejemplo de representación de atributos.

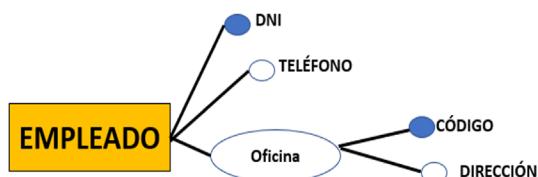


Fig.8. Otro ejemplo de representación de atributos.

6.3. Tipos de atributos

Los atributos son aquellas **propiedades o características de las entidades o de las relaciones que las definen, las describen y, sobre todo, las identifican**. Proporcionan detalles específicos que son importantes para entender y gestionar las entidades y sus interacciones. Por ello, es necesario distinguir entre dos tipos de atributos:

- **Obligatorios:** Son aquellos que **siempre deben estar presentes y, además, tener un valor definido**, ya que son de suma importancia para la entidad o la relación.
- **Opcionales:** Son aquellos que, aunque aportan información sobre la entidad o la relación, **no tienen una importancia fundamental para ella**, por lo que **pueden no tener un valor establecido**.

Entre todos los atributos existentes, **uno o varios pueden identificar a cada entidad de forma única**; cada uno de estos atributos es conocido como **clave**.

Escuchemos el siguiente audio para ampliar la información sobre las claves y su importancia en el diseño de bases de datos.



Audio 2. "Las claves"

[https://on.soundcloud.com/
QpySe96cYWWDMmN6](https://on.soundcloud.com/QpySe96cYWWDMmN6)



Además de los atributos obligatorios y los opcionales, existen también otros tipos. En la siguiente tabla, podemos distinguirlos y ver algunas de sus características:

Tipo	Características	Gráfico
Identificadores o identificativos	Identifican de manera única una entidad o relación. Puede ser el DNI de una persona o el número de cuenta.	
Descriptivos	Aunque no son necesariamente únicos, son fundamentales para describir las características de una entidad.	
Derivados	Se caracterizan por tener un valor que se obtiene calculándolo a partir de otros. Esto aumenta la complejidad del modelo de datos.	
Multivaluados	Pueden tener varios valores para cada entidad. Un claro ejemplo de esto es el e-mail, ya que cada persona suele tener varias cuentas. Cobra importancia aquí el concepto de cardinalidad , que veremos más adelante.	
Compuestos	Se pueden descomponer en atributos más específicos. Por ejemplo, una dirección puede separarse en calle, número y ciudad.	

Tabla 4. Los diferentes tipos de atributos.

Enlaces de interés...

En el siguiente enlace se pueden ampliar conocimientos sobre los tipos de atributos vistos, así como ver otros tipos y su representación gráfica: https://www.tuinstitutoonline.com/cursos/baseavanzado1_v1606/03atributos.php

/ 7. Las relaciones

Representan las **asociaciones que pueden existir entre las entidades del modelo**. Tal como su nombre indica, **conectan los datos de diferentes entidades**, definiendo **cómo interactúan entre sí**. Generalmente, se nombran según la función que desempeñan y se simbolizan con un rombo, como se muestra en el ejemplo a continuación:

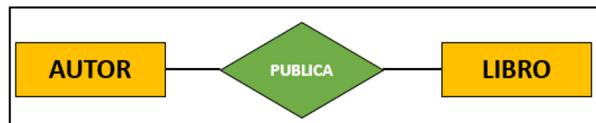


Fig.9. Ejemplo de una relación.

Para describir adecuadamente las relaciones entre entidades, es importante entender los conceptos de grado y cardinalidad de la relación, así como la cardinalidad de la entidad. Estos conceptos serán explicados a continuación.

En un diagrama entidad-relación (E/R), **no pueden existir relaciones duplicadas entre las mismas entidades**, ya que esto comprometería la integridad del modelo conceptual. Por ejemplo, un autor no puede publicar dos veces el mismo libro.

7.1. Grado de una relación

Las entidades involucradas en una relación se denominan **entidades participantes**. El **grado** de una relación se refiere al **número de estas entidades participantes**. Por ejemplo, en la relación PUBLICA, si están involucradas dos entidades, será una relación de grado 2. Si se añade una entidad adicional, como EDITOR, la relación será de grado 3.

En base al grado de la relación, podemos distinguir varios tipos:

- **Relaciones binarias:** Asociaciones uno a uno entre entidades. Son las más comunes.
- **Relaciones ternarias:** Conectan tres entidades entre sí.
- **Relaciones n-arias:** Vinculan n entidades entre sí. Son inusuales debido a su complejidad.
- **Relaciones dobles:** Diferentes relaciones entre las mismas entidades.
- **Relaciones reflexivas:** Relacionan dos ocurrencias de la misma entidad (por ejemplo, una persona con otra persona).



Fig.10. Ejemplo de relación ternaria.

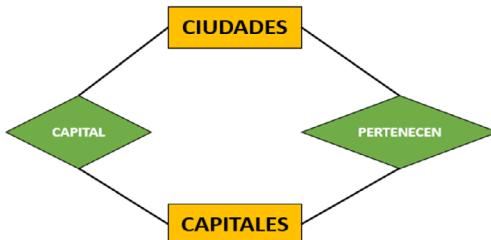


Fig.11. Ejemplo de relación doble.

7.2. Cardinalidad de una relación

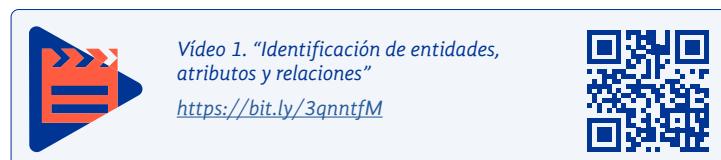
La cardinalidad de una relación se refiere a **cuántas veces puede participar una entidad en una relación**, es decir, el **número de ocurrencias de una entidad que están relacionadas con las ocurrencias de otra**. Esto define cómo las entidades se relacionan entre sí dentro de un modelo de datos. Por ejemplo, en una relación de pertenencia entre un empleado y una empresa, un empleado solo puede trabajar para una única empresa, mientras que la empresa contará con N empleados.

En función de esa relación de ocurrencia entre dos entidades, se pueden definir **diferentes tipos de cardinalidades**. Los veremos en la siguiente tabla:

Tipo	Características
Relación (1:1)	Una ocurrencia de la primera entidad se relaciona con una única ocurrencia de la segunda. Por ejemplo, un coche será conducido por un único conductor y viceversa, o un alumno tendrá un único expediente y viceversa.
Relación uno a muchos (1:N)	Una ocurrencia de la primera entidad se relaciona con varias ocurrencias de la segunda, mientras que una ocurrencia de la segunda solo se relaciona con una de la primera. Por ejemplo, un profesor imparte varias asignaturas, pero cada asignatura es impartida por un solo profesor.
Relación muchos a uno (N:1)	Contraria a la relación (1:N). Aquí, varias ocurrencias de la primera entidad se relacionan con una única ocurrencia de la segunda. Por ejemplo, varios profesores pueden pertenecer a un solo departamento, mientras que un departamento tiene varios profesores.
Relación muchos a muchos (M:N)	Varias ocurrencias de la primera entidad se relacionan con varias ocurrencias de la segunda y viceversa. Por ejemplo, un alumno puede cursar varias asignaturas y cada asignatura puede ser cursada por muchos alumnos.

Tabla 5. Tipos de cardinalidades.

En los diagramas entidad-relación (E/R), la cardinalidad se coloca **entre paréntesis sobre el rombo que representa la relación**.



En la siguiente imagen, podemos ver un ejemplo de cómo se representaría la cardinalidad (M:N) entre las entidades LIBRO y AUTOR y la relación ESCRIBE que los conecta.

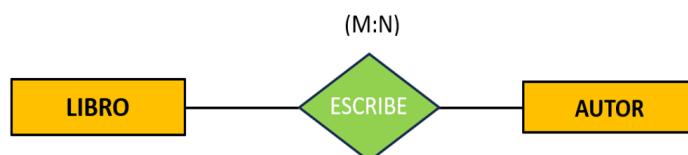


Fig.12. Relación muchos a muchos.

7.3. Cardinalidad de entidades

De igual modo que hemos hablado de cardinalidad entre relaciones, podemos hacerlo también de cardinalidad entre entidades, tratándose de una idea similar en ambos casos. La cardinalidad de entidades es propia del modelo entidad-relación extendido, que veremos más adelante.

En el caso de las entidades, debemos diferenciar entre cardinalidad mínima y cardinalidad máxima:

- **Cardinalidad mínima:** Hace referencia al **número mínimo de relaciones en las que participa una ocurrencia de la entidad**. Su valor puede ser cero cuando su participación sea opcional o uno cuando sea obligatoria.
- **Cardinalidad máxima:** Se refiere al **número máximo de relaciones en las que puede existir una ocurrencia de la entidad**. Su valor puede ser uno o más. En caso de que sea más de uno, se representa con una **N**.

La cardinalidad debe indicarse entre paréntesis junto a la entidad que se está analizando. Debe señalarse primeramente la cardinalidad mínima y luego, la cardinalidad máxima.

Por ejemplo, en la siguiente imagen, podemos observar cómo se representa la relación entre un libro y un autor, donde cada autor debe haber escrito como mínimo un libro y como máximo N libros, y un libro puede tener cero autores (libro de autoría anónima) y como máximo N autores.



Fig.13. Ejemplo de cardinalidad mínima y máxima en una relación.

7.4. Roles

Un rol es la función que desempeña una entidad con respecto a una determinada relación. En la siguiente imagen podemos ver el ejemplo de la relación reflexiva TRABAJAR y la entidad EMPLEADO, en la que este puede trabajar de supervisor de 0 a N empleados (con el rol de supervisados), mientras que un empleado puede ser supervisado por 0 o 1 empleado (que tendría el rol de supervisor).

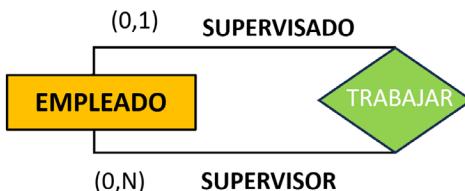


Fig.14. Ejemplo de roles de una entidad.

Investigamos...

Recomendamos que realices la búsqueda del concepto modelo entidad-relación a través de Google Scholar para que puedas ampliar los conocimientos que has adquirido hasta ahora.

/ 8. Caso práctico 1: “Base de datos para tienda y almacén”

Planteamiento: Siguiendo la línea de los temas anteriores y basándonos en lo aprendido previamente, en este tema vamos a examinar las actividades que hemos realizado hasta ahora para asistir a nuestro amigo con su tienda de informática.

Nudo: A lo largo de los últimos temas, hemos definido varias estructuras para la base de datos de la tienda. Ahora que comprendemos mejor las fases del diseño de una base de datos, vamos a analizar la información que hemos generado hasta el momento mediante los casos prácticos realizados en temas anteriores. Esto nos permitirá revisar si estamos siguiendo correctamente el proceso y verificar qué nos falta. Es esencial asegurarnos de que estamos completando todos los pasos del proceso e identificándolos adecuadamente.

Desenlace: En la siguiente tabla, resumimos las entradas y salidas generadas en las fases de diseño, pero aplicadas a los ficheros como sistemas de almacenamiento. Ahora, vamos a solucionar el mismo problema aplicando las fases de diseño y modelado de bases de datos como sistema de almacenamiento.

Fase	Soluciones planteadas	Tema
Datos iniciales	Recolectar los datos sobre la información a almacenar, usos de la base de datos, qué usuarios la utilizarán y para qué, qué necesidades se necesitan cubrir, etc.	Tema de 'Sistemas de representación de la información': Caso práctico 1
Diseño conceptual	Tipo de base de datos, modelo de datos a utilizar, arquitectura de la misma (se verá en este tema cómo hacerlo aplicando los conceptos de este diseño que se aplicaron de forma genérica en el tema 'Fundamentos de las bases de datos').	Tema 'Fundamentos de las bases de datos': Casos prácticos 1 y 2.
Diseño lógico	Modelo relacional (se verá en detalle en temas posteriores). SGBD basado en Oracle.	Tema 'Sistemas gestores de bases de datos': Casos prácticos 1 y 2.
Diseño físico	Entre las opciones disponibles, seleccionamos un sistema de almacenamiento RAID.	Tema 'Sistemas de representación de la información': Caso práctico 2.

Tabla 6. Fases del diseño.

/ 9. Caso práctico 2: “Identificación de entidades, atributos y relaciones en la BD”

Planteamiento: En este caso, vamos a poner en práctica la teoría que hemos estudiado a lo largo del tema, utilizando la base de datos de la tienda de informática que hemos implementado a lo largo del curso para nuestro amigo.

Nudo: Para ello, vamos a identificar las entidades, relaciones y atributos que contendría el modelo entidad-relación para nuestra base de datos.

Desenlace: Aunque no se pide representarlo (la realización de diagramas E/R se estudiará en temas sucesivos), una posible solución sería la siguiente:

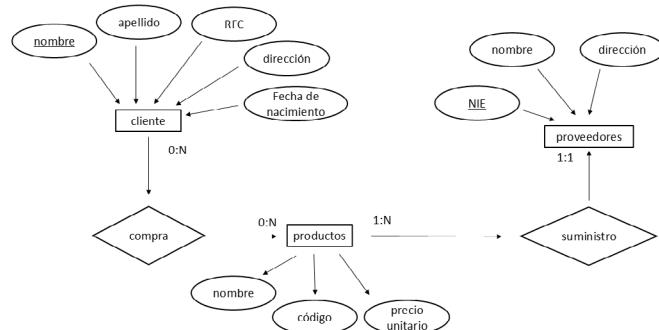


Fig.15. Ejemplo de entidades, relaciones y atributos de la tienda informática.

Además de las entidades identificadas anteriormente, convendría reflejar otras, como empleados, almacén, etc., en función del diseño que cada uno haya realizado para su base de datos.

/ 10. Resumen y resolución del caso práctico de la unidad

En este tema hemos explorado varios aspectos esenciales del diseño de bases de datos resaltando el modelo de datos y concretamente el modelo más extendido para definirlo: el modelo entidad-relación.

Además, hemos profundizado en los elementos que este modelo aporta para describir el minimundo que nos interesa almacenar: entidades, atributos, relaciones.

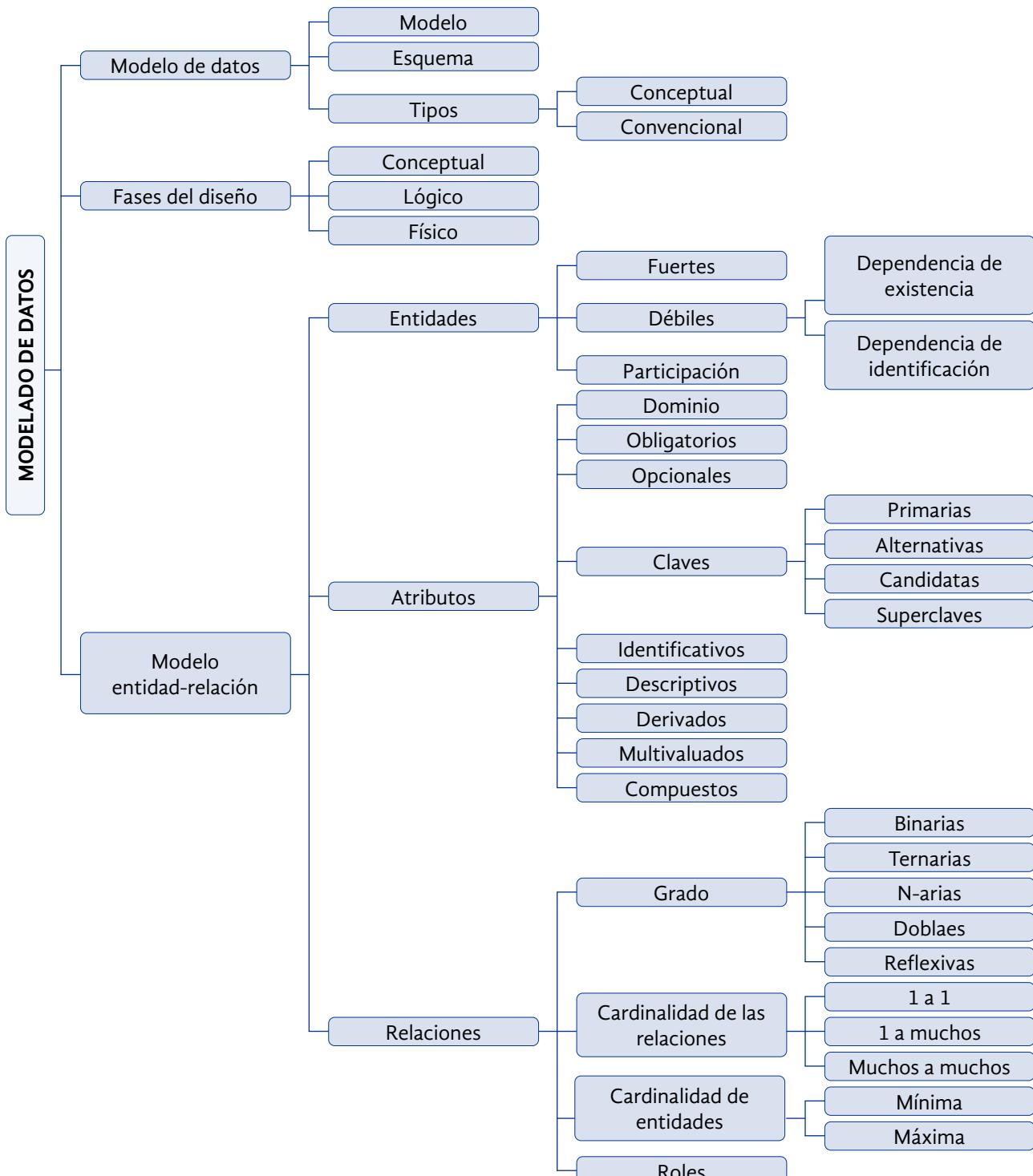


Fig.16. Esquema resumen del tema.

Resolución del caso práctico de la unidad

Recordando lo mencionado en el audio inicial, explicábamos que en temas anteriores habíamos analizado la importancia de un correcto modelado y diseño de bases de datos, revisando distintos modelos y opciones disponibles.

En el tema actual, con respecto al modelo entidad-relación, planteábamos dos preguntas para la reflexión:

¿Qué beneficios puede ofrecer para facilitar el modelado de una base de datos?

Uno de los principales beneficios del modelo entidad-relación es su capacidad de adaptarse a casi cualquier entorno y requisito de una base de datos, permitiendo modelar prácticamente cualquier sistema que se quiera diseñar.

¿Cuál es el fundamento de este modelo?

Como hemos visto a lo largo del tema, el modelo se basa en el uso de entidades, atributos y relaciones, que son fundamentales para el modelado de un sistema, ya que ayudan a representar la realidad desde la perspectiva de una base de datos.

/ 11. Bibliografía

Elmasri, R. y Navathe, S. (2007). *Fundamentos de sistemas de bases de datos*. Addison Wesley.

Jesús (2023, 27 de noviembre). *Domina la Arquitectura de 3 Niveles en Bases de Datos*. Tutoriales Dongee.

<https://www.dongee.com/tutoriales/arquitectura-de-3-niveles-bases-de-datos/>

López, I., Castellano, M. J. y Ospino, J. (2011). *Bases de datos*. Garceta.

Oppel, A. (2009). *Databases A Beginner's Guide*. McGraw-Hill Education.

Sánchez, G. C. (2001). *Sistemas gestores de bases de datos*. Paraninfo.

Sulbaran, H. (s. f.). *Diagrama Entidad-Relación*.

<https://helisulbaransistemas.blogspot.com/2016/11/modelo-entidad-relacion-el-modelo.html>