



CONTENIDO

Unidad I. Modelo Conceptual de Base de Datos 2

1.1 Introducción al Modelado Conceptual de Base de Datos 3

 1.1.1 Conceptos del Modelado de Datos 4

 1.1.2 Necesidad de Modelar 4

 1.1.3 Componentes de un Modelo de Base de Datos 5

1.2 Correspondencia de Cardinalidades 11

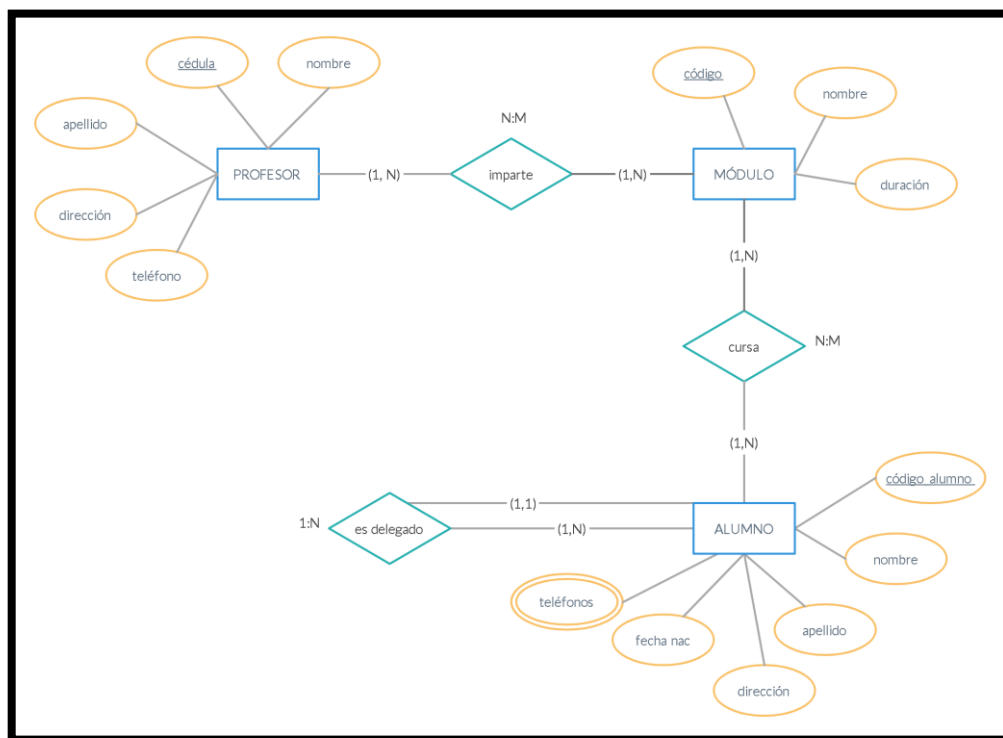
1.3 Creación de un Modelo Entidad Relación 14

Consideraciones Finales 18





Unidad I. Modelo Conceptual de Base de Datos



Ejemplo de un Modelo Conceptual desarrollado usando Creately

Uno de los elementos de mayor importancia al momento del diseño de una base de datos lo constituye el modelado conceptual. A modo de repaso, se debe recordar que el nivel conceptual es una forma de describir los datos que se almacenan dentro de la base de datos y cómo los datos están relacionados entre sí. De lo anterior se puede establecer que para el modelaje conceptual de una base de datos se debe conocer la historia que está detrás del propio problema.

La forma más efectiva de establecer esta historia es a través de la fase de definición de requisitos de la metodología para el diseño y construcción de una base de datos.



Apoyados por diferentes métodos, se establecen el conjunto de entidades u objetos representativos del problema. Se definen posteriormente el conjunto de atributos asociados a cada una de las entidades, recordando que éstos son los que definen las propiedades o datos asociados a la base de datos.

Finalmente se asocian las entidades a través de relaciones que permiten completar el modelo y abstraer la historia del mundo real en un modelo conceptual sencillo que muestra los componentes completos. En esta unidad, se conocerá cómo desarrollar el modelo conceptual utilizando para ello los elementos del Modelo Entidad Relación.

1.1 Introducción al Modelado Conceptual de Base de Datos

El modelo E-R es una técnica de diseño de BD gráfica que incorpora información relativa a los datos y la relación existente entre ellos, para plasmar una visión del mundo real.

Características Fundamentales:

- Reflejan la existencia de los datos sin expresar lo que se hace con ellos.
- Independiente de las bases de datos y de los sistemas operativos.
- Incluye los datos sin tener en cuenta las aplicaciones

El modelo E-R describe los datos como entidades, relaciones (vínculos) y atributos y permite representar el esquema conceptual de una base de datos de forma gráfica mediante los diagramas E-R. Las herramientas de base de datos se basan en el concepto del modelo E-R.



1.1.1 Conceptos del Modelado de Datos

Dentro del modelado de datos cuando se inicia el desarrollo de una base de datos, es importante manejar algunos conceptos fundamentales:

- a. **Minimundo:** se refiere a la historia o narración que cuenta la historia que describe una situación particular y que será objeto de estudio para el desarrollo del modelo conceptual de base de datos. Es una narrativa que permite identificar de manera clara componentes básicos como entidades, atributos, relaciones, así como reglas y restricciones que deben ser tomadas en cuenta.
- b. **Modelo Conceptual:** Brinda una imagen de todos los datos que componen el repositorio y de igual forma lo pueden ver los programas que posteriormente la usarán. Este tipo de modelo representa la unión de todos los datos y sus relaciones y se compone de un conjunto de atributos asociados a cada entidad y relación que participa en la representación.
- c. **Reglas del negocio:** se conocen como las restricciones o indicaciones que deben ser tomadas en cuenta al nivel del diseño. Estas reglas ayudan a definir las llaves, establecer las cardinalidades y los grados de participación.
- d. **Supuestos:** son reglas o señalamientos que establece el diseñador al momento de establecer el diseño conceptual. Los mismos son comentarios que ayudan a clarificar la decisión tomada en algunos elementos del modelo.

1.1.2 Necesidad de Modelar

Cuando se trabaja en la construcción de un sistema de base de datos funcional, la necesidad de modelar se hace presente debido a que la base de datos es una abstracción de la realidad. Los programadores necesitan un modelo de partida para poder trabajar en la implementación.

Cuando se tiene la definición del problema, se establece un primer diseño que se conoce como el modelo Entidad Relación, el cual es una representación gráfica de la realidad. Posteriormente, se usan unas reglas de conversión para convertir el modelo entidad relación en el modelo de tablas conocido como el modelo relacional



y el cual es el que sirve a los programadores de la base de datos para trabajar en la implementación respectiva.

1.1.3 Componentes de un Modelo de Base de Datos

Los componentes del modelo entidad relación son los siguientes:

- Entidad: Objeto distintivo dentro la organización.
- Atributo: propiedad que describe algún aspecto del objeto que se quiere almacenar.
- Relaciones: asociación entre entidades.

En las siguientes secciones se introducen y detallan cada uno de estos componentes con sus respectivas clasificaciones.

Entidades

Se dice que una entidad es una "cosa" u "objeto" del mundo real, con existencia independiente y distinguible de los demás objetos.

Pueden ser:

- Tangible (existencia física), ejemplo: un carro, un producto
- Intangible (existencia conceptual), ejemplo: un curso universitario.

Poseen datos de interés para la organización; es decir, datos que necesitamos. Las entidades son relativamente fáciles de ubicar ya que éstas generalmente son sustantivos. Poseen información descriptiva.

Representación: Se colocan dentro de cajas rectangulares.

Nombre: Toda entidad debe tener un nombre único. Se obtienen de la organización o del problema a modelar. El nombre debe tener significado con su contenido. Escriba el nombre iniciando la primera letra en mayúscula y dentro de la caja rectangular que lo identifica. No duplique una entidad en cuanto al nombre, a menos

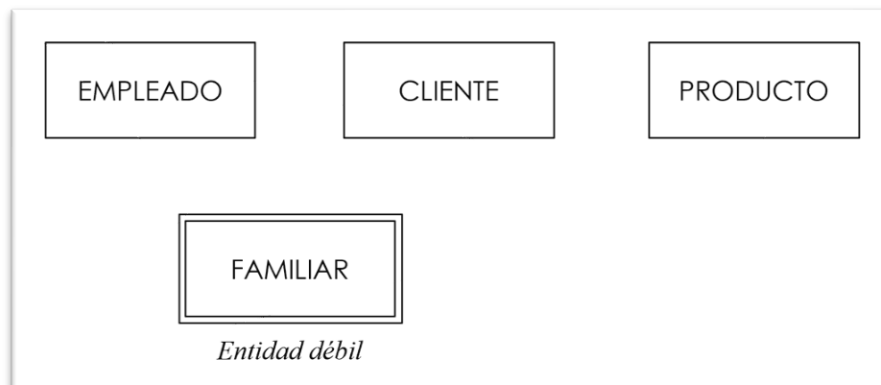


que por la naturaleza de la situación sea necesario. Use sinónimos cuando se amerite, pero debe quedar clara la diferenciación.

Tipos de Entidades

Entidades Fuertes: tienen existencia por sí mismas. Conjunto de entidades que tienen una llave primaria. Ejemplo: la entidad persona tiene como atributo clave la cédula, el cual no es entregado o heredado de otra entidad.

Entidades Débiles: entidades que requieren una relación que será usada para identificarlas. La entidad no tiene suficientes atributos para formar clave primaria. Su existencia depende de otro tipo de entidad. Ejemplo: la entidad ocupación depende la existencia de una entidad persona, ya que sin esta no tendría sentido.



Ejemplos de Entidades fuertes y débiles

En la figura anterior se pueden observar las entidades fuertes Empleado, Cliente y Producto. Las mismas pueden tener existencia por sí mismas al momento de establecer el modelo, sin embargo, la entidad Familiar se cataloga como entidad débil porque su existencia “depende” de la existencia de la entidad Empleado. Imagine el caso en que en una empresa se desea asegurar a los familiares principales de los empleados. La existencia familiar depende de que exista un empleado que lo relacione en la empresa y por consiguiente en la base de datos.



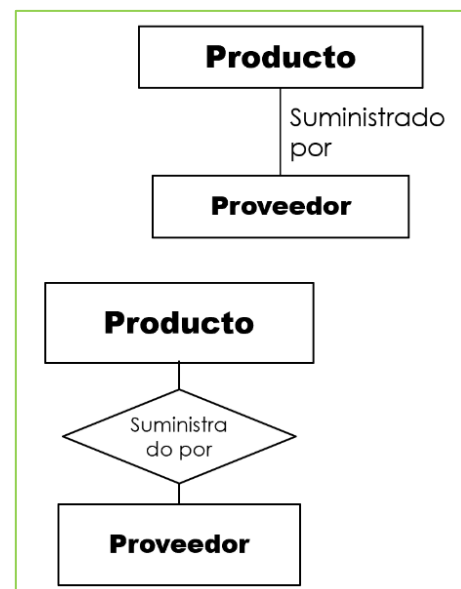
Reglas que debe cumplir una entidad:

- Debe tener existencia propia.
- Cada ocurrencia de un tipo de entidad debe poder distinguirse de las demás, es decir que un registro no debe repetirse en una tabla particular de la base de datos.
- Todas las ocurrencias de un tipo de entidad deben tener los mismos tipos de características (atributos).

Relaciones

Una relación es una aseveración, un estado del ser, una asociación, una acción o un evento que se da sobre una o más entidades en forma conjunta. También se puede definir como la vía en que una entidad se relaciona con otra. Son aquellos elementos que hacen relación con otros. Es el nombre de asociación entre entidades.

Se representan mediante líneas que unen las entidades o a través de un rombo en cuyo interior se pone el nombre de la relación. Ejemplo: entre un PRODUCTO y un PROVEEDOR existirá la relación "SUMINISTRADO POR"



Elementos de las relaciones:

- Nombre: nombre que lo distingue unívocamente y mediante el cual ha de ser referenciado.
- Tipos de relación
 - Relaciones Fuertes: si relaciona dos entidades fuertes.
 - Relaciones Débiles: relaciona entidades débiles.



- Grado de la Relación: número de tipos de entidad que participan en un tipo de relación. Ejemplo: cuando se asocian dos entidades (grado 2). Un solo tipo de entidad (grado 1).

Atributos

Son las propiedades que califican y le dan vida la entidad. Ejemplo: la entidad PERSONA se puede describir por las siguientes propiedades: cédula, nombre, dirección, sexo, peso, altura, color, tipo de sangre, salario.

Las Entidades poseen información descriptiva y los atributos no. Se modelan usando una elipse.

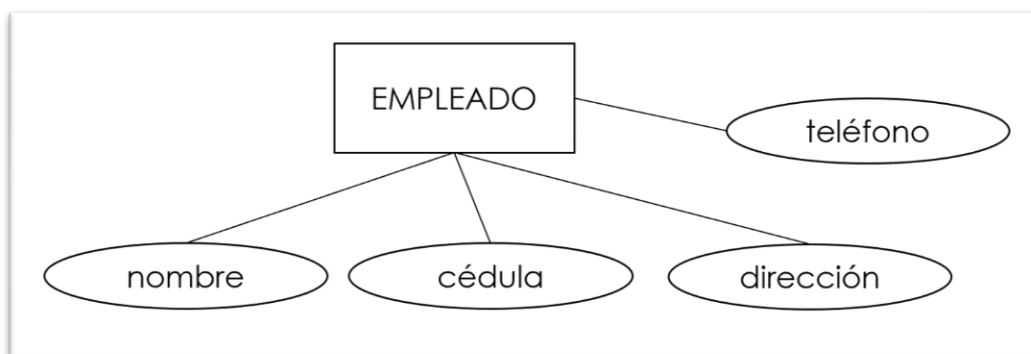
Los atributos se colocan en minúsculas para diferenciarlos de las entidades.



El dominio del atributo es el conjunto de valores permitidos para uno o más atributos. (Ejemplo: el atributo sexo, solo puede tener F o M)

Atributos de las relaciones

Es posible agregar atributos a las relaciones. Basta con añadirlos a los rombos de las relaciones e indicarlos con un nombre particular. Por ejemplo, si se tiene la entidad Empleado y la entidad Departamento unidos por la relación “Trabaja para”, se puede añadir el atributo “Fecha de inicio” para guardar la información de la fecha en que determinado empleado empezó a trabajar en un determinado departamento.



Ejemplo de una Entidad con sus respectivos atributos

Tipos de Atributos

Simples o compuestos

Atributos Simples:
no están divididos
en subpartes.

Ejm:
Apellido_Cliente

Atributos
Compuestos:
dividido en
subpartes.

Ejm:
Nombre_Cliente
(nombre, primer
apellido, segundo
apellido)

Univaluados y multivaluados

Atributos
Monovalorados:
tienen un solo valor
para una entidad.

Ejm: #_préstamo
(Entidad
PRESTAMO)

Atributos
Multivaluados:
tienen un conjunto
de valores para una
entidad específica.

Ejm: Entidad
Empleado (atributo
No de_teléfono ya
que puede tener
varios teléfonos)

Derivados

Atributo Derivado:
atributo cuyo valor
depende de los
valores de otros
atributos o
entidades.

Ejemplo: Costo de
matricula depende
de los laboratorios
matriculados. Edad
depende la fecha
de nacimiento



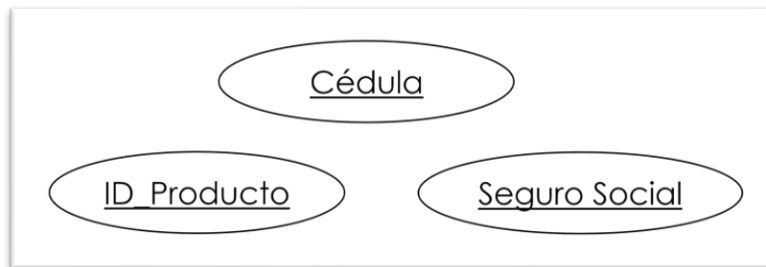
Llaves o Claves

Una llave es el conjunto mínimo de atributos, que identifican de forma única cada instancia (tupla) de una entidad. Cada una de las entidades debe tener una llave o atributo principal que debe ser único o irrepetible.

- Llave Candidata: atributo o atributos que pueden distinguir de forma unívoca una tupla dentro de una Tabla. Puede ser una combinación de varios atributos de manera que la combinación sea única.
- Llave Foránea: atributo que es clave principal en otra tabla.
- Llave compuesta: conjunto de dos o más atributos, que tomados colectivamente permiten identificar de forma única una entidad.

Representación de Atributos Llave

Son conocidos usualmente como atributos clave y son aquellos que serán únicos como parte de un registro o tupla. Su notación está enfocada en subrayar dicho atributo



Ejemplos de Atributo Llaves (Claves)



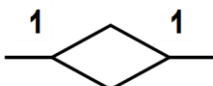
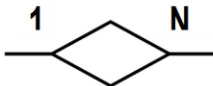
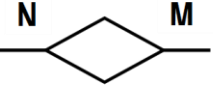
1.2 Correspondencia de Cardinalidades

Restricciones de cardinalidad y participación

Especifica el número de vínculos en los que puede participar una entidad. Es el número de ocurrencias de cada tipo de entidad que intervienen o pueden intervenir en la relación.

La cardinalidad es el número máximo de ejemplares de una entidad asociados a una combinación de ejemplares de las otras entidades en la RELACION que puede ser 1 ó N, donde N se considera como muchos.

Existe la cardinalidad Máxima y Mínima de las ENTIDADES que participan en una relación como el número máximo y mínimo de ejemplares de una entidad que puede relacionarse con un único ejemplar de la otra.

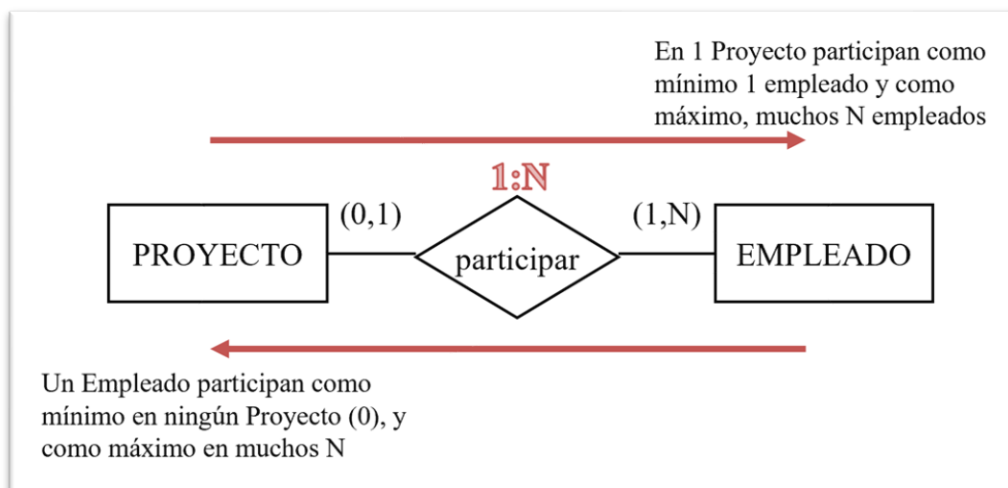
TIPO	RELACION	REPRESENTACION
1:1	Una a una: La cardinalidad máxima en ambas direcciones es 1.	
1:N	Una a muchas: La cardinalidad máxima en una dirección es 1 y en la otra muchos.	
N:M	Muchas a muchas: La cardinalidad máxima	

Gráficamente, las restricciones de cardinalidad se representan por una etiqueta (0,1), (1,1), (0,N) (1,N) (N,M).

Otras restricciones: (0,Num1), (1,Num1), (Num1,N), (Num1,Num2), donde Numi = 2, 3, ..., n.



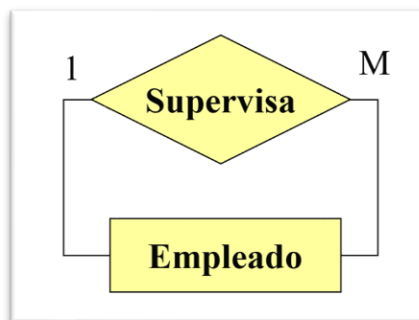
En un ejemplo sencillo, veamos el siguiente diagrama que modela dos entidades y una relación:

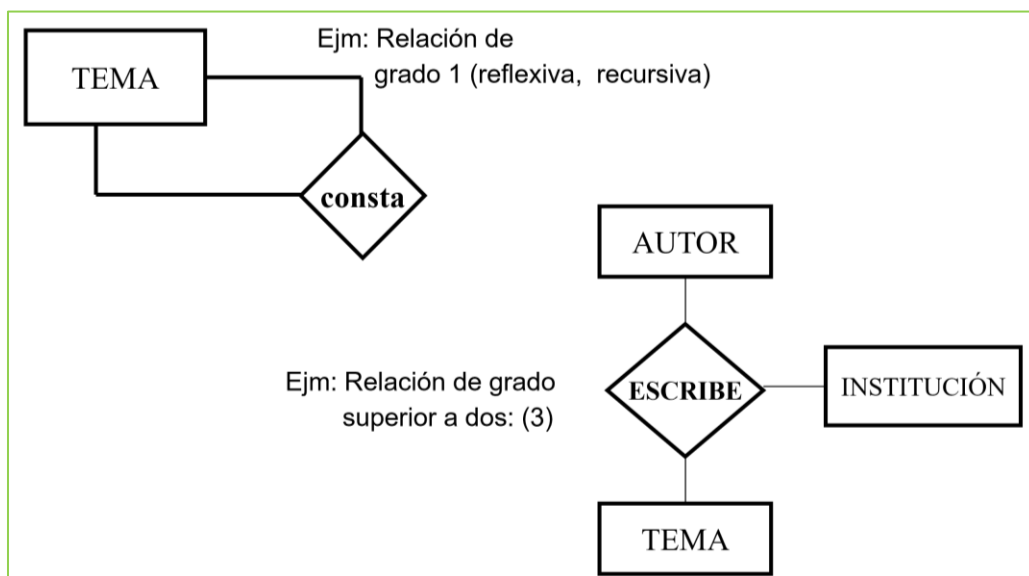


Para determinar la cardinalidad de la relación, tome en cuenta el máximo de cada una de las direcciones de lectura de la cardinalidad. En este caso, el máximo de (0,1) es 1 y el máximo de (1,N) es N, por lo tanto la cardinalidad de la relación en este ejemplo es 1:N.

Pueden existir relaciones recursivas, en donde una relación hace referencia a la misma Entidad. Vea a continuación el siguiente ejemplo:

Ejemplos

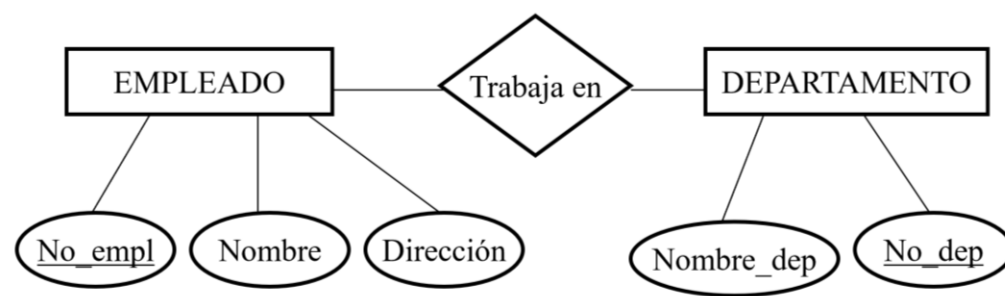




Ejemplo de Diagrama E - R



Ejemplo: Diagrama E -R con atributos



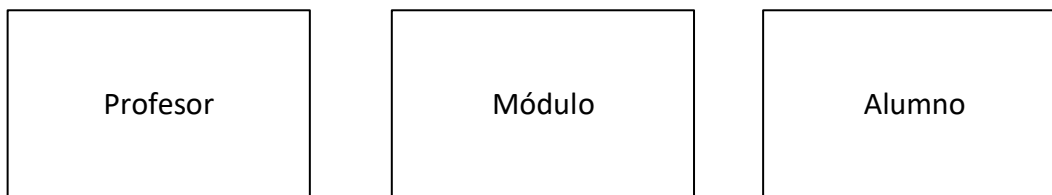


1.3 Creación de un Modelo Entidad Relación

Tome en cuenta la siguiente definición del mundo real:

Un instituto educativo desea mantener registro de sus actividades básicas a través del uso de una base de datos. Para el análisis inicial, se sabe que la institución cuenta con una serie de profesores de los cuales se guarda su cédula, nombre, apellido, dirección y teléfono. Las clases se imparten en módulos, y de estos es importante registrar el código, nombre y duración. Un profesor puede impartir muchos módulos durante el periodo académico y se da el caso de que un módulo es impartido por varios profesores. Del alumno se mantiene un expediente con su código de estudiante, nombre, apellido, fecha de nacimiento, teléfono y dirección. Como es normal, un estudiante puede cursar varios módulos al mismo tiempo. De igual forma un estudiante puede ser delegado de sus propios compañeros de clases, por lo que se necesita guardar esta información.

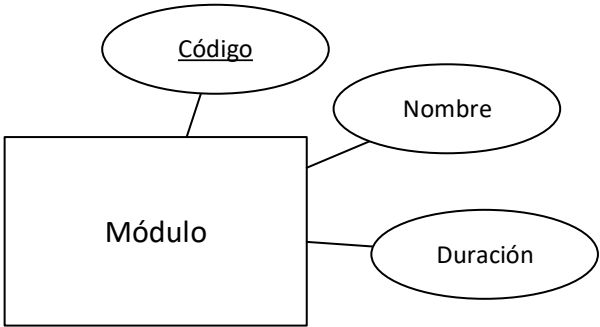
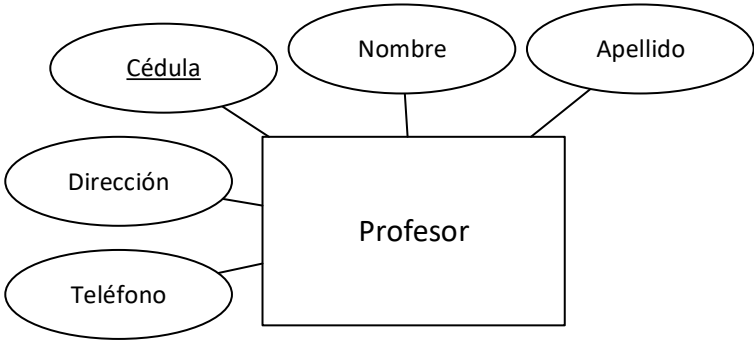
En primer lugar, deben identificarse las entidades que describen el problema. Puede notarse que los objetos para este caso son PROFESOR, MÓDULO, ALUMNO. Recuerde que las entidades se establecen de forma singular.

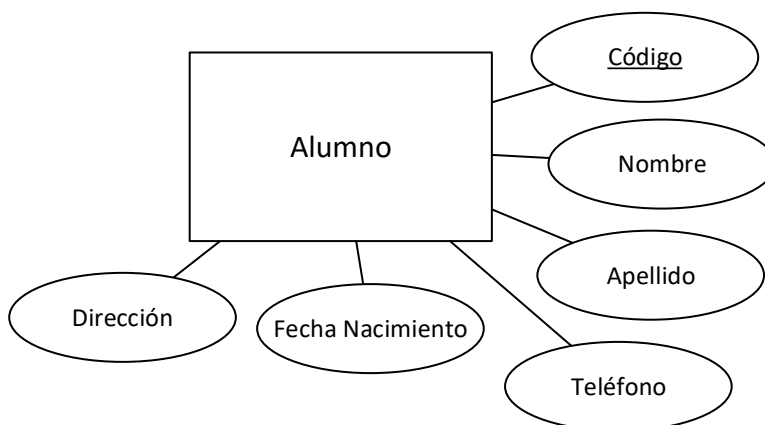


De estas entidades se tiene suficiente información que las define los cuales son sus respectivos atributos, tal y como se muestra a continuación:



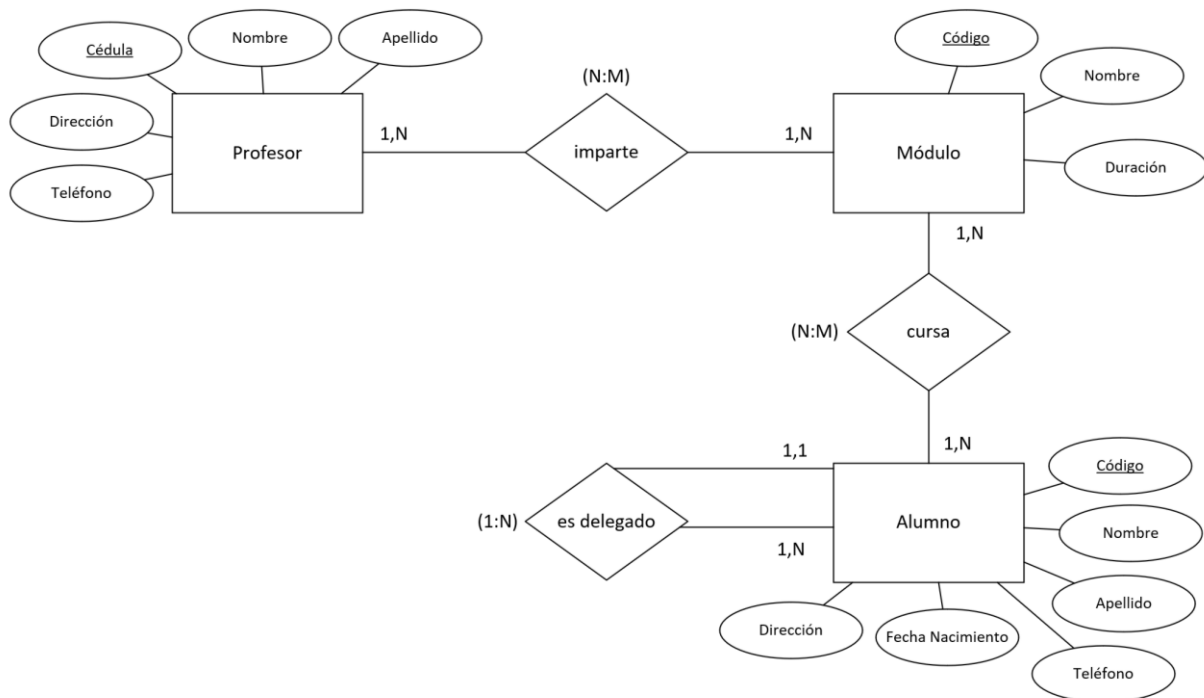
PROFESOR	MÓDULO	ALUMNO
Cédula Nombre Apellido Dirección Teléfono	Código Nombre Duración	Código de estudiante Nombre Apellido Fecha de nacimiento Teléfono Dirección





Para las relaciones y sus respectivas cardinalidades se tiene lo siguiente:

Un profesor puede **impartir** muchos módulos durante el periodo académico y se da el caso de que un módulo es impartido por varios profesores. Como es normal, un estudiante puede **cursar** varios módulos al mismo tiempo. De igual forma un estudiante puede **ser delegado** de sus propios compañeros de clases, por lo que se necesita guardar esta información.



Para las cardinalidades es importante leer en ambos sentidos la relación, tal y como sigue:

Un profesor imparte, como mínimo 1 módulo, y como máximo muchos: 1,N. Un módulo es cursado, como mínimo por 1 alumno, y como máximo por muchos alumnos: 1,N. Por tanto, se toman los máximos de ambas lecturas y la cardinalidad de la relación Imparte es (N:M).

Un alumno curso, como mínimo 1 módulo, y como máximo muchos: 1,N. Un módulo es impartido, como mínimo por 1 profesor, y como máximo por muchos profesores: 1,N. Por tanto, se toman los máximos de ambas lecturas y la cardinalidad de la relación Cursa es (N:M).

Un alumno es delegado de al menos 1 estudiante, y como máximo de muchos. Pero el delegado representa como mínimo a 1 estudiante y como máximo a 1. La cardinalidad resultante es (1:N). Para este caso, el problema no señala los mínimos



y máximos, por lo que esto se considera un supuesto. Los supuestos deben señalarse en el diagrama de forma escrita como elemento explicativo para el diseñador.

Consideraciones Finales

El modelado conceptual de base de datos es una técnica gráfica que permite establecer un modelo o aproximación de una situación real para el diseño de una base de datos. El modelado forma parte de la metodología para el diseño y construcción de una BD de forma inicial. En este proceso participan expertos en el área de BD así como personal de la organización que conocer el negocio y las reglas que lo gobiernan.

Los componentes principales del modelo conceptual son:

Entidades: son objetos o partes significativas del negocio que pueden ser representados como los actores principales de una historia o narración de lo que se desea modelar.

Atributos: son las propiedades o características que describen las entidades. Son la información que describe los datos asociados a una base de datos.

Relaciones: se conocen como los elementos que permiten unir o relacionar dos o más entidades.

El grado de una relación se refiere a la cantidad de entidades que participan en dicha relación. Se puede tener una relación recursiva cuando solo participa una entidad en dicha relación.

La cardinalidad de una relación se refiere a la cantidad de ocurrencias de una entidad en otra. Se puede tener una cardinalidad de uno a uno (1:1), uno a muchos (1:N) y de muchos a muchos (N:M).

En cuanto a los atributos, se pueden clasificar en diferentes tipos dependiendo de la naturaleza del atributo. Se pueden tener atributos simples o compuestos,



univaluados o multivaluados y atributos derivados (llamados calculados). Las entidades por otro lado pueden ser fuertes o débiles (cuando su existencia depende de otra entidad).

A continuación, se resumen los elementos usados en un diagrama entidad relación (E-R):

