



Ingeniería en Desarrollo de Software
3er semestre

Programa de la asignatura:
Diseño de bases de datos

Unidad 2. Modelado de bases de datos

Clave:

Ingeniería:

TSU:

15142315

16142315

Universidad Abierta y a Distancia de México





Índice

Unidad 2. Modelado de bases de datos	3
Presentación de la Unidad	3
Propósito	3
Competencia específica.....	4
2.1. Modelos de datos.....	4
2.1.1. Modelo entidad-relación	4
2.1.2. Modelo jerárquico	8
2.1.3. Modelo de red	10
2.1.4. Relacional	12
2.1.5. Relacional extendido.....	16
2.1.6. Orientado a objetos.....	18
Cierre de la Unidad	19
Para saber más	19
Fuentes de consulta	20

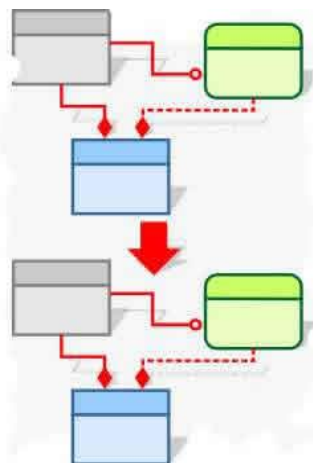


Unidad 2. Modelado de bases de datos

Presentación de la Unidad

En la unidad anterior, estudiaste los conceptos básicos necesarios para la administración de una base de datos: un administrador de base de datos (DBA) y un sistema manejador (DBMS), además de las características y las funciones que debe tener dicho manejador.

En esta unidad, conocerás la utilidad de los diferentes modelos de bases de datos: la estructura o formato de una base de datos descrita en un lenguaje formal por medio de diagramas.



Los diagramas de bases son necesarios para lograr una estructura de base de datos íntegra, que pueda ser utilizada para diferentes transacciones fiables para el usuario. De cada modelo comprenderás las características, cómo se obtienen y cómo se aplican. Por ello se te invita a que inicies la unidad 2 Modelado de base de datos y recuerda que cualquier duda que tengas sobre algún termino o tema, coméntalo con tu Docente en línea, quien con gusto te orientará.

Propósito



Al término de esta unidad lograrás:

- Obtener los diagramas de bases de datos basados en los diferentes modelos, para que en etapas posteriores puedas tener el conocimiento, con el fin de llegar a codificar dichos diagramas y con todo esto lograr una eficaz base de datos para el usuario.



Competencia específica



Diagramar modelos de bases de datos para definir sus estructuras a través de la selección de un modelo que se adapte a la información de un caso específico.

2.1. Modelos de datos

Un modelo de datos está enfocado a transformar una base de datos, la cual corresponde a la descripción de una situación de la vida real; para ello se consideran los tipos de datos que existen en dicha estructura y la manera en la que están relacionados entre ellos; además se toman en cuenta sus restricciones de integridad, las cuales son la forma en la que se cumplen para que reflejen correctamente lo que se desea.

Un modelo de datos unifica y organiza la manera de representar la información de un problema dado. En los siguientes subtemas se presentarán los modelos que puedes utilizar para representar diagramas.



2.1.1. Modelo entidad-relación

El modelo entidad-relación se representa por las siglas E-R, en donde de manera gráfica se expresan las entidades, los atributos y las relaciones.

Se entiende por entidad los objetos que existen y son parte del problema a representar y contienen características particulares. A continuación, observa y comprende las definiciones de los elementos que conforman el modelo E-R:

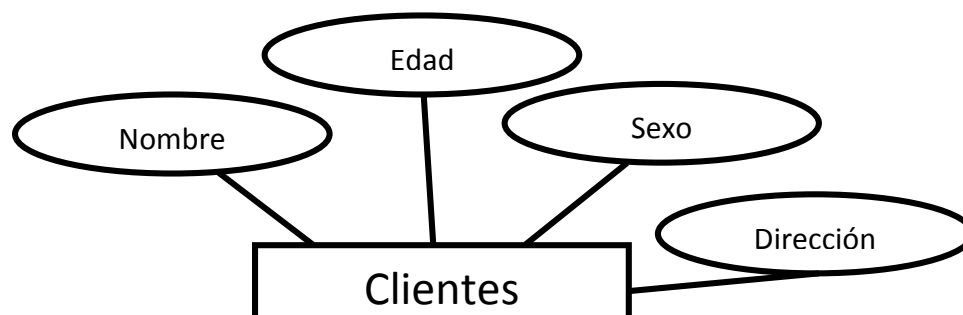


- Una **entidad** es un objeto que existe y tiene características propias; se consideran como las partes principales del problema dado. Por ejemplo, el cliente representa una entidad, tal como lo muestra la siguiente imagen:



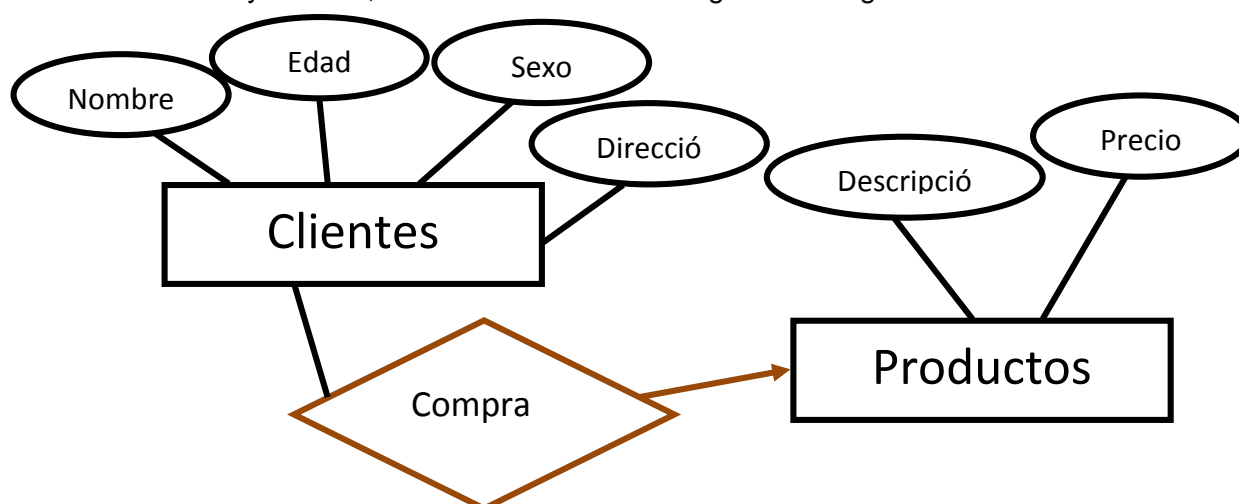
Representación: entidad-clientes

- Un **atributo** es el nombre que se le asigna a las características de las entidades, que son sus propiedades descriptivas. Por ejemplo, en un cliente sus atributos son nombre, edad, sexo, dirección. Los atributos se representan con elipses, tal y como se observa en la siguiente imagen:



Representación: entidad-clientes con sus atributos

- Una **relación** es la asociación entre dos entidades y se representa mediante flechas y rombos, como se observa en la siguiente imagen:



Relación entre dos entidades. Un cliente *compra* productos.

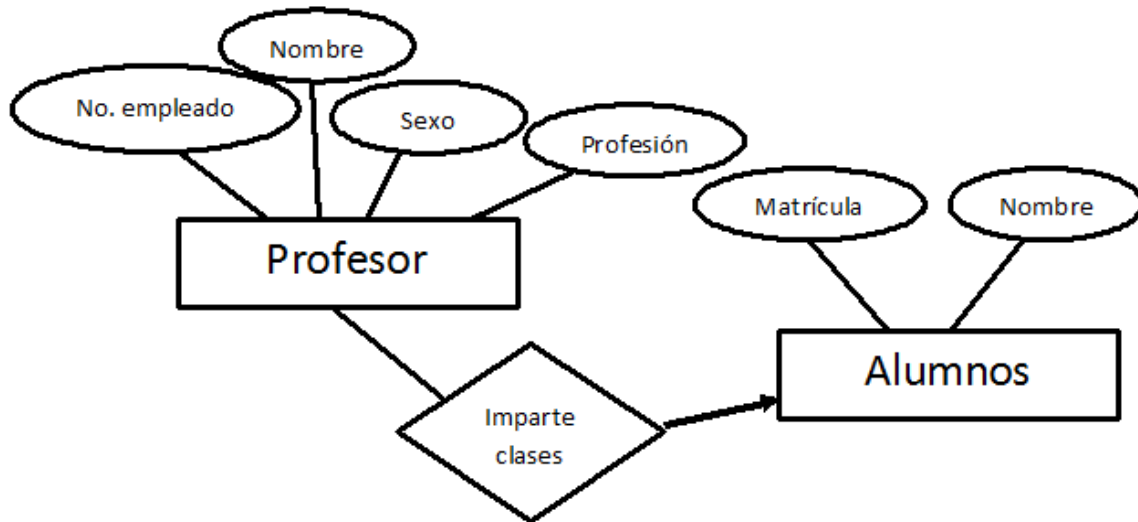
Ahora presta atención al ejercicio 1 como ejemplo de este tipo de modelo:

Ejercicio 1



Hacer el diagrama entidad-relación para una entidad llamada *profesor*, con los siguientes atributos: número de empleado, nombre, sexo, profesión, que imparte clase a la entidad *alumnos* que tiene las siguientes características: matrícula y nombre.

Observa cómo quedaría lo que se solicitó en las instrucciones:



Solución al ejercicio 1

Las **reglas** para este modelo son:

- No debe existir más de un identificador principal, si existieran, éstos serían alternativos.
- La entidad en general debe tener mínimo un atributo denominado *identificador* o *clave primaria*.

Existen también **normas** para los diagramas E-R, que son:

- Emplear nombres para las entidades y verbos en las relaciones.
- En las relaciones, siempre usar líneas rectas sin cruzarlas.
- En cada entidad interviene una relación con una determinada **cardinalidad**, es de decir, un tipo de relación; existen cuatro:

1:1: uno a uno. Una entidad se relaciona únicamente con una entidad y viceversa.

Ejemplo: en la relación libro-ISBN, cada libro tiene una única ISBN, y cada ISBN corresponde a un único libro.

1:N: uno a varios. Una entidad se relaciona con muchas de la otra entidad. Ejemplo: en la relación cliente-coche, un cliente puede comprar muchos coches, pero un coche pertenece a un único dueño.



N:1: varios a uno. Varios de la primera entidad se relacionan con uno de la segunda entidad. Ejemplo: en la relación empleado-área de trabajo, un empleado puede trabajar en varias áreas de trabajo.

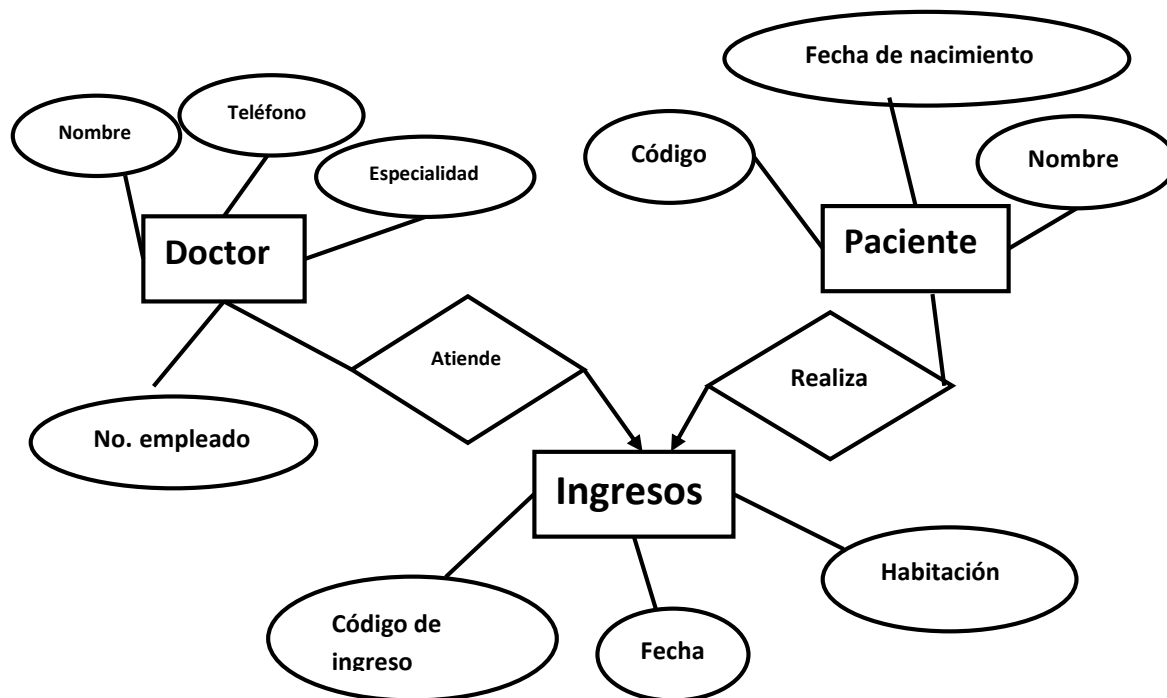
N:M: varios a varios. Muchos de la primera entidad se pueden relacionar con muchos de la segunda entidad. Ejemplo, en la relación empleado-empresas, muchos empleados trabajan en una empresa y un empleado puede trabajar en varias empresas.

Ejercicio 2

Ahora observa el ejercicio 2, que es un ejemplo para realizar, con base en las reglas, el modelo E-R:

A la clínica La sanación le interesa una base de datos para llevar el control de sus pacientes y doctores. De los pacientes se guarda su código, nombre, fecha de nacimiento; de los doctores se guarda su número de empleado, nombre, teléfono y especialidad. Se interesa guardar de los ingresos el código de ingreso, fecha de ingreso y la habitación. Un doctor puede atender varios ingresos, pero cada ingreso sólo puede ser atendido por un doctor; un paciente puede realizar varios ingresos.

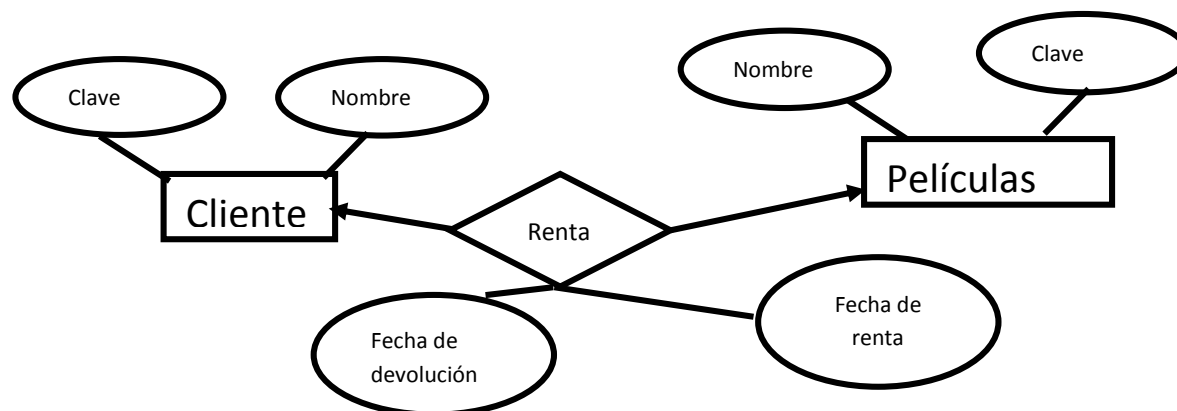
Observa cómo quedaría lo que se solicitó en las instrucciones:



Solución al ejercicio 2.



Ahora veamos otra situación: cuando hablamos de una relación varios a varios (muchos a muchos), ésta puede llevar atributos propios; por ejemplo: un cliente puede rentar muchas películas y una película puede ser rentada por un cliente en diferentes momentos.



Relación muchos a muchos

Para concluir el tema, se puede decir que el modelo entidad relación es conveniente que se haga antes de realizar la base de datos, ya que es el fundamento para obtener los atributos necesarios para cada entidad y las relaciones adecuadas entre cada atributo.

2.1.2. Modelo jerárquico

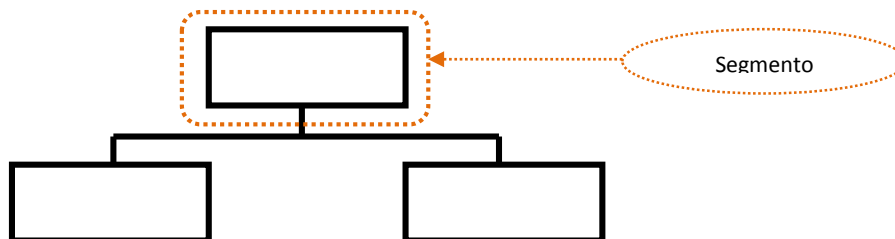
Después de haber estudiado el primer modelo, ahora se te muestra el modelo jerárquico, es la representación mediante la forma de árbol invertido, en la que el primer nivel o superior está dado por una única entidad.

Los niveles en los diagramas van unidos mediante líneas que representan las relaciones; las entidades reciben el nombre de *segmentos*, mientras que los atributos se llaman *campos*.

Es momento de conocer las características de la estructura jerárquica del modelo; básicamente consiste en que los modelos están formados por segmentos, los cuales reciben diferentes denominaciones, y se muestran a continuación:

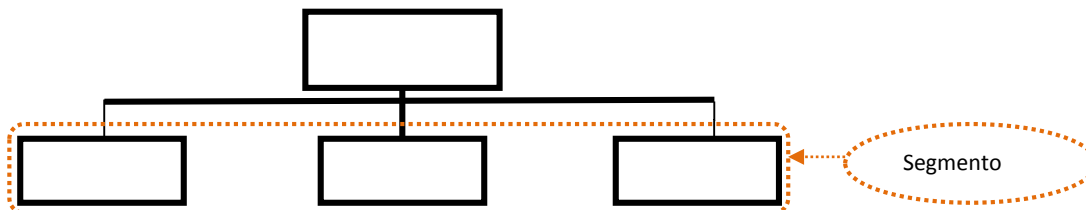


- 1) **Segmento padre:** tiene descendientes, los cuales están localizados en el mismo nivel.



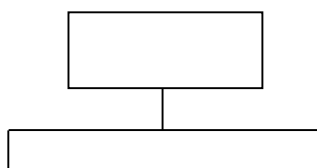
Representación del modelo jerárquico: **segmento padre.**

- 2) **Segmento hijo:** depende de un segmento de nivel superior. Todos los hijos de un mismo padre están en el mismo nivel del árbol.



Representación del modelo jerárquico: **segmento hijo**

- 3) **Segmento raíz:** el segmento raíz de una base de datos jerárquica es el padre que no tiene padre, es decir, siempre es único y ocupa el nivel superior del árbol.



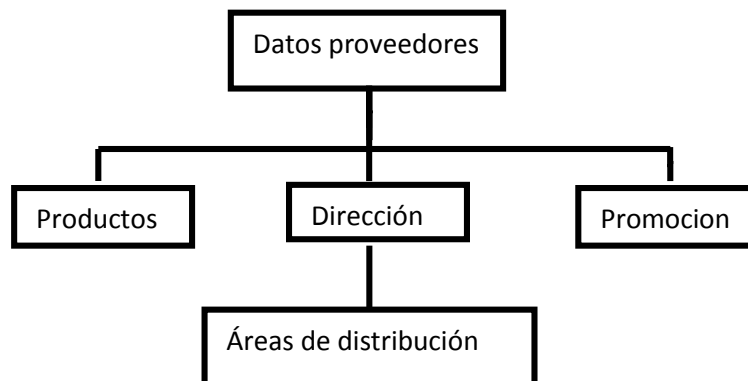
Representación del modelo jerárquico: **segmento raíz**

Ejercicio 3

Una empresa con sucursales centraliza sus compras, para lo cual utiliza una base de datos jerárquica en donde en el segmento raíz se almacenan los datos de los proveedores como su nombre y clave; en el segundo nivel hay tres segmentos: en el primero, se guardan los datos de la dirección como son calle, número, ciudad; en el segundo se almacenan los datos de los productos, y en el último se guardan las ofertas y promociones; en el tercer nivel se encuentran las áreas de distribución, y dependen del segmento de los productos.



El resultado es el siguiente:



La implementación del modelo jerárquico es fundamental debido a que hace posible ordenar adecuadamente la ubicación de cada una de las entidades y los atributos de cada una de ellas.

2.1.3. Modelo de red

Este modelo fue una adaptación al modelo jerárquico; consiste en evitar la redundancia de datos; las entidades se representan por medio de nodos y de igual manera un nodo padre puede tener varios nodos hijos, pero en este modelo se permite que un mismo nodo tenga varios nodos padres, lo cual no está permitido en el jerárquico.

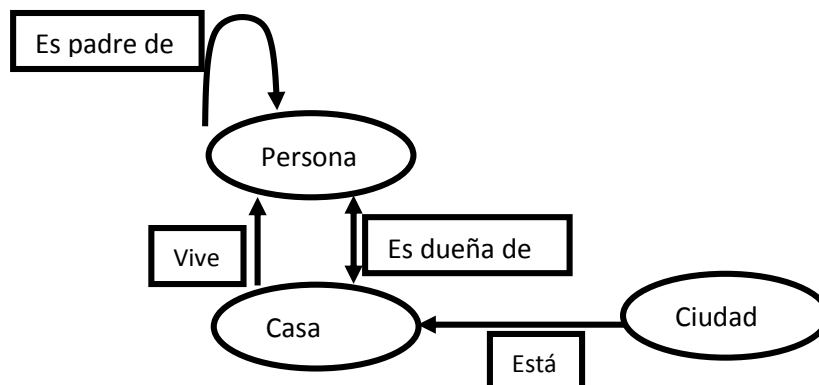
Es importante mencionar que el modelo de red permite representar las relaciones N:M. Algunas de las características o bases del modelo de red son las siguientes:

- El registro que representa a un nodo de la red.
- El elemento que es un campo de datos que se deriva del nodo.
- El agregado de datos que define los nombres o conjuntos de nombres de los campos.

Para comprender mejor la estructura del modelo de red y cómo muestran gráficamente, se presentan los siguientes ejercicios.

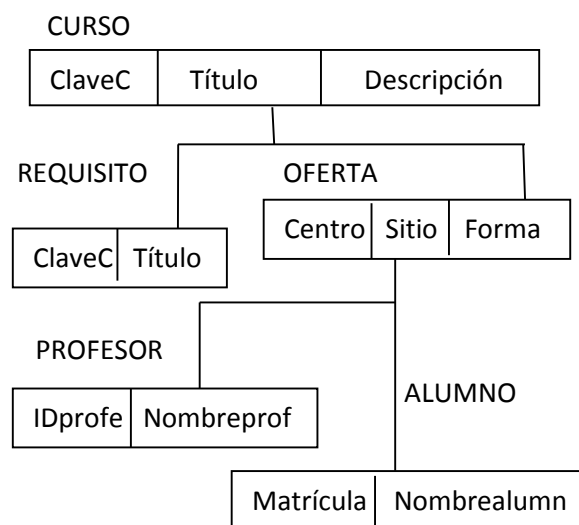
Ejercicio 4

Se tienen casas, personas y ciudades; una persona sólo puede vivir en una casa, y la casa sólo puede estar en una ciudad; una persona puede ser dueña de varias casas. Una persona puede ser padre de familia de otra persona.



Solución al ejercicio 4: representación del modelo de red

Otra forma de representar el modelo de red es remplazando los círculos por cuadros que contienen los atributos. Tal y como se muestra en el siguiente ejemplo, en el cual se tiene como entidades a *curso*, *profesor* y *alumno*; el curso cuenta con clave, título y descripción, tal curso se *oferta* de tres maneras: centro, sitio, forma. Para poder acceder al curso se tiene como requisito: claveC, título. El curso se ofrece por un profesor (Idprofesor, Nombreprof) y es tomado por alumnos (Matrícula, Nombrealumn). Ahora observa cómo queda el modelo:



Segunda forma de representar el modelo de red



El modelo jerárquico es parecido a un árbol, en el que cada rama es un registro padre que contiene hojas o registros hijos, los cuales pueden ser varios; sin embargo, el modelo de red puede tener varios registros padres ligados a los registros hijos, lo que forma la estructura tipo red y lo diferencia del modelo jerárquico.



2.1.4. Relacional

El modelo relacional es una de los más difundidos y utilizados, debido a que ofrece sistemas más simples y eficaces para la representación y manipulación de los datos; a continuación se define el modelo y cómo se representa.

Una base de datos relacional consiste en un conjunto de *tablas*, a cada una de las cuales se le asigna un nombre exclusivo. Cada tabla tiene una estructura parecida a la presentada donde se representaron las bases de datos E-R mediante tablas. Cada fila de la tabla representa una *relación* entre un conjunto de valores. Dado que cada tabla es un conjunto de dichas relaciones, hay una fuerte correspondencia entre el concepto de *tabla* y el concepto matemático de *relación*, del que toma su nombre el modelo de datos relacional (Silberschatz y Korth, 2002, p. 53).

Sintetizando lo anterior, es posible afirmar que la base de datos relacional no es más que un conjunto de tablas tomadas del modelo E-R, las cuales se forman tomando en cuenta el tipo de cardinalidad que existe entre atributos, logrando una correspondencia entre valores de las diferentes entidades del modelo.

Analiza el siguiente ejercicio y realiza el modelo relacional.

Ejercicio 5

Se cuenta con la tabla llamada Jugador; dicha tabla cuenta con tres atributos que son:

- No.Jugador
- Nombre
- Posición_de_juego

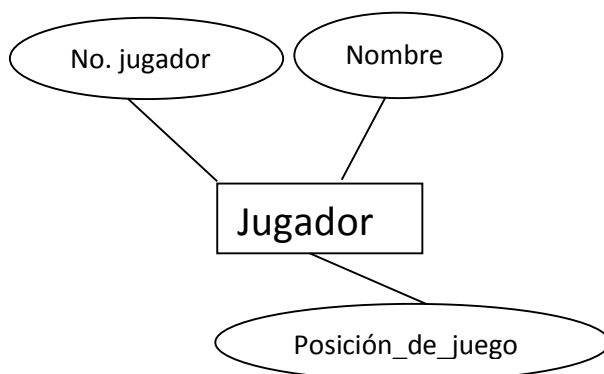
A continuación se representa el modelo relacional y la entidad relación de dicha tabla:



Cuando ingresas nombres de campos en una tabla, no debe llevar espacios en blanco, por lo que se le puede agregar un guion.

Tabla Jugador

No.Jugador	Nombre	Posición_de_juego
------------	--------	-------------------



Solución al ejercicio 5: modelo entidad-relación

Es importante conocer que existen reglas para convertir el modelo entidad-relación a relacional; de esto depende lograr un buen modelo antes de crear la base de datos, detectando los atributos que se relacionarán con cada entidad.

Considera los siguientes puntos para hacer la transformación de manera correcta:

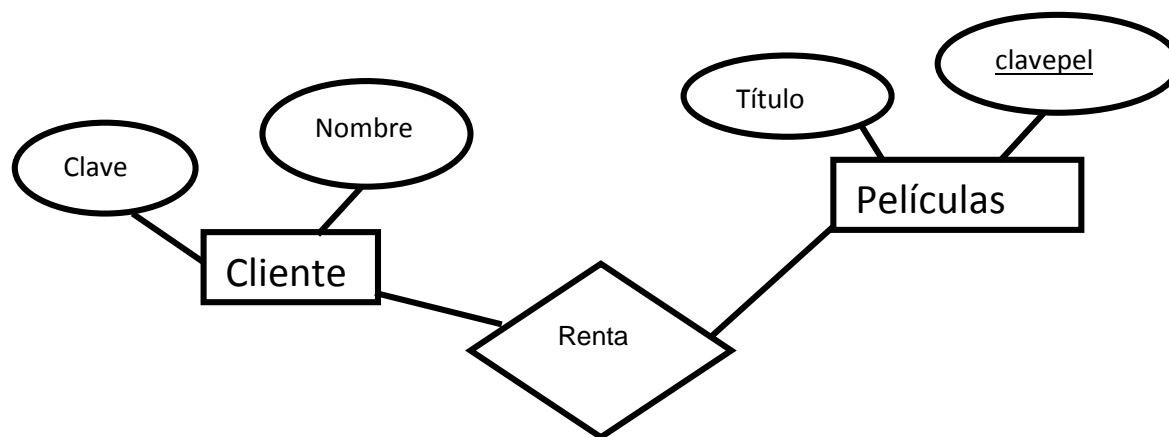
1. Toda entidad del modelo entidad-relación se transforma en tabla.
2. Toda entidad del modelo entidad-relación debe tener una única clave y para distinguirla se va a subrayar.
3. Verificar la cardinalidad, es decir, si dos entidades se relacionan 1:1, 1:N, N:1 o N:M,deberás clasificar las acciones descritas a continuación:
 - a. Si es 1:1 (uno a uno), la clave de cualquiera de las entidades pasa a la otra entidad.
 - b. Si es 1:N o N:1 (uno a muchos o muchos a uno), la clave de la entidad que tiene la cardinalidad 1 pasa a la tabla de la entidad que tiene muchos.
 - c. Si es N:M (muchos a muchos), se crea una nueva tabla con el nombre de la relación y se deben poner las dos claves de ambas tablas, y también si tiene atributos propios.

Lee con atención el siguiente ejercicio y realiza el modelo E-R.



Ejercicio 6.1

Relación 1:1: un cliente sólo puede rentar una película y la película sólo puede llegar a ser rentada por un cliente. Con base en la oración presentada, obtener el modelo E-R:



Solución al ejercicio 6.1

Sobre la base del modelo entidad-relación, se puede observar que la tabla *cliente* y *películas* tienen una relación 1:1 llamada *renta*; debido a esto al formar el modelo relacional, se envía cualquier clave primaria de una de las tablas a la otra; así se obtienen las siguientes tablas:

Tabla cliente

Clave	Nombre	Clavepel
-------	--------	----------

Tabla películas

Clavepel	Título
----------	--------

Tabla cliente

Clave	Nombre
-------	--------

Tabla películas

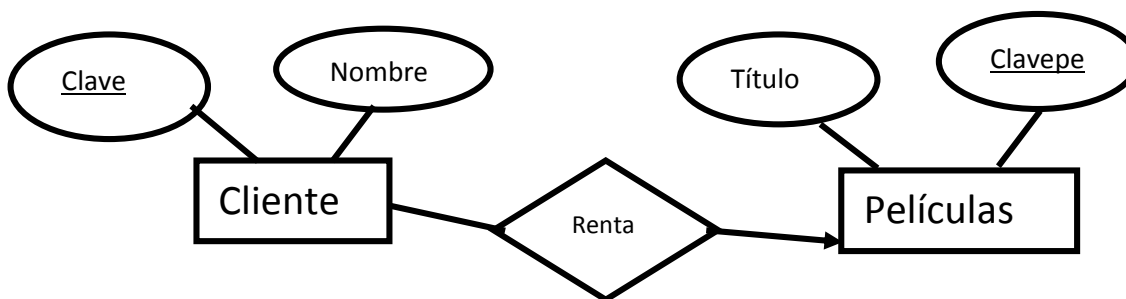
Clavepel	Título	Clave
----------	--------	-------

Representación en tabla del ejercicio 6.1

Analiza el ejercicio siguiente y realiza el modelo E-R:

Ejercicio 6.2

Relación 1:N: un cliente puede rentar muchas películas y una película sólo puede ser rentada por un único cliente. Con base en la oración presentada, obtener el modelo E-R:



Solución al ejercicio 6.2

En este caso se muestra una relación 1:N, donde la clave de 1 (cliente) pasa a la de muchos (película), para formar el modelo relacional.

Tabla cliente

Clave	Nombre
Clavepel	

Tabla películas

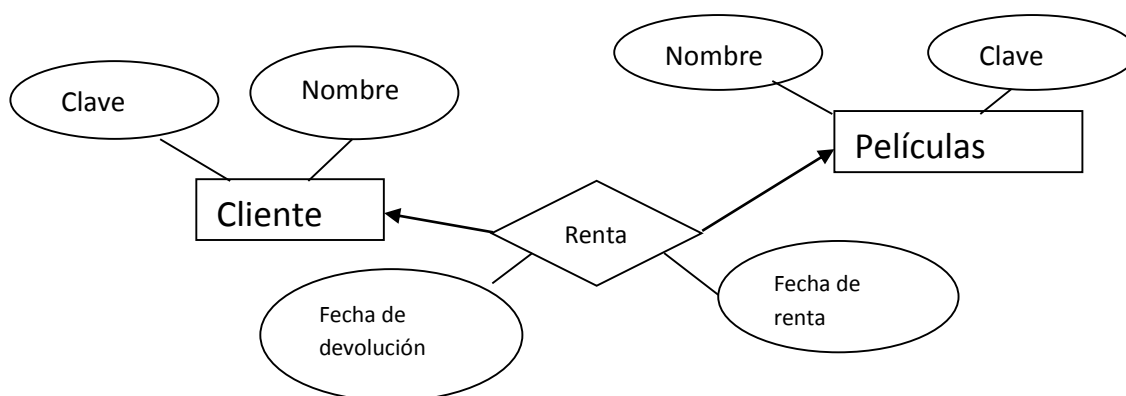
Clavepel	Título	Clave
Descripción		

Representación en tabla del ejercicio 6.2

Ahora lee con atención el ejercicio siguiente y realiza el modelo E-R.

Ejercicio 6.3

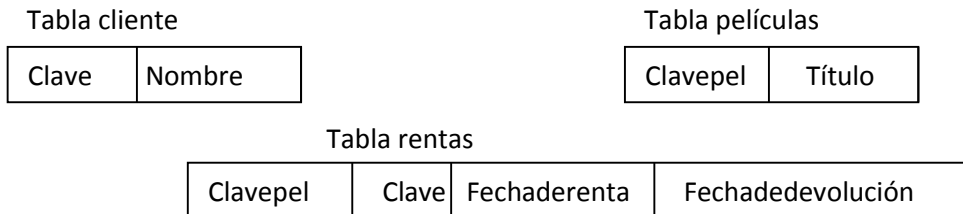
Relación N:M: un cliente puede rentar muchas películas y una película puede ser rentada por muchos clientes en diferentes momentos. Con base en la oración presentada, obtener el modelo E-R:



Solución al ejercicio 6.3



En este caso se muestra una relación N:M, donde, para crear relación entre tablas, se crea una nueva entidad nombrada como la relación *rentas*, la cual contiene los atributos clave de cada entidad, además de sus propios atributos, para una mejor representación.



Representación en tablas del ejercicio 6.3

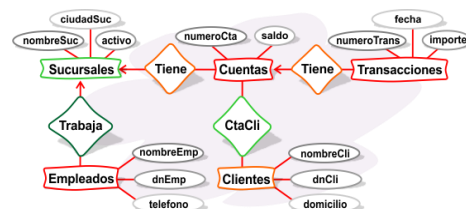
Cada uno de los ejercicios presentados muestran casos con cardinalidad diferente, además que se presentan los modelos E-R y relacional de cada caso, lo que te permite clarificar las dudas que hayas tenido de los puntos presentados.

Al finalizar este subtema, se puede expresar que no sólo se debe conocer el modelo entidad-relación para crear una correcta base de datos, sino que es de suma importancia conocer y comprender las reglas que rigen al modelo relacional, debido a que gracias a ellas podemos crear el *modelo relacional*, que indica de forma clara cómo se conformarán las verdaderas tablas de una base de datos,

2.1.5. Relacional extendido

El modelo entidad-relación extendido incluye los conceptos ya vistos, tales como entidad, atributo y relación; pero además incorpora los conceptos de subclase y superclase, asociados con los conceptos de especialización y generalización.

Ahora profundizarás en los temas que más importan para la realización del modelo relacional extendido, los cuales son *especialización* y *generalización*.



“El proceso de designación de subgrupos dentro de un conjunto de entidades se denomina **especialización**” (Silberschatz y Korth, 2002, p. 53).



La especialización se conforma por un grupo de entidades que a su vez puede contener pequeños grupos de otras entidades, las cuales se pueden diferenciar de alguna manera de este conjunto, debido a que no todas las entidades que pertenecen a un conjunto tienen atributos compartidos.

Considérese el conjunto de entidades *persona*, con atributos nombre, dirección, teléfono. A su vez esta *persona* también puede clasificarse como *estudiante* o *profesor*.

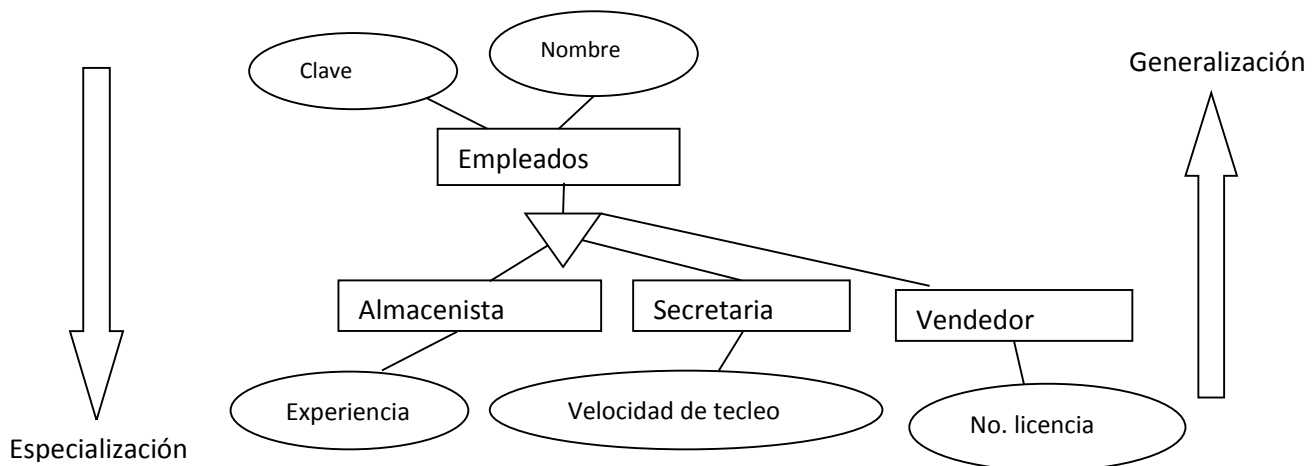
Cada una de estas nuevas entidades se puede identificar por un conjunto de atributos que incluyen los atributos que contiene la entidad *persona*.

Ejemplificando lo anterior, la entidad *estudiante* puede contener atributos extras como Matrícula, mientras que *profesor* contiene atributos extras tales como IdProfesor y carrera.

Según Silberschatz y Korth: “*Generalización* es una relación contenedora que existe entre el conjunto de entidades de nivel más alto y uno o más conjuntos de entidades de nivel más bajo. Los conjuntos de entidades de nivel más alto y nivel más bajo también se pueden llamar *superclase* y *subclase*, respectivamente” (2002, p. 53).

Tomando en cuenta el ejemplo previo en el que una entidad *persona* puede ser *estudiante* o *profesor*, se puede generalizar que la entidad *persona* es la superclase y *estudiante* y *profesor* son las subclases, las cuales tienen similitud con algunos atributos de su superclase.

A continuación, se muestra la representación del modelo relacional extendido, en donde se tiene como entidades a empleados, *almacenista*, *secretaria*, *vendedor*. Empleado es una superclase, que tiene como subclases a *almacenista*, *secretaria*, *vendedor*, cada uno de ellos tiene o cuenta con sus propios atributos.



Ejemplificación del modelo relacional extendido



2.1.6. Orientado a objetos

Para entender un poco más la definición de modelo orientado a objetos, hay que mencionar que cada objeto de este modelo es una de las entidades que se representan en el modelo E-R.

Cada objeto se comunica con otros objetos por medio de mensajes llamados *parámetros*, los cuales se implementan por medio de *métodos*.

A continuación, se define cada uno de estos términos para generalizar el lenguaje:

- Variables: contienen los datos del objeto; las variables se corresponden con los atributos del modelo E-R.
- Mensajes: cada mensaje puede no tener parámetros, o puede tener uno o varios.
- Métodos: cada uno de los cuales es código que implementa un mensaje; el método devuelve un valor como respuesta al mensaje.

Dentro del modelo orientado a objetos, una variable es la representación de cada atributo de una entidad, la cual puede contener métodos a los que se accede por medio de un par de mensajes del objeto al que corresponde. Dicha variable se utiliza para guardar el valor del atributo, sin embargo, el mensaje es utilizado para actualizar el valor de dicha variable.

Por ejemplo, de una entidad llamada *profesor* se tiene el atributo *profesión*, el cual se puede representar mediante:

- Variable: profesión.
- Mensaje: obtener-profesión, cuya respuesta sea la profesión del profesor.
- Otro mensaje: establecer-profesión, que necesita un parámetro nueva-profesión, para actualizar la profesión del profesor.

Este modelo se utiliza cuando se va a realizar la programación necesaria para acceder a las base de datos, tomando en cuenta las entidades y atributos de dicha base de datos a utilizar.

Analiza el ejercicio 7 y realiza el modelo orientado a objetos.

Ejercicio 7

Para ejemplificar de forma sencilla el modelo orientado a objetos, se tiene la entidad *automóvil*, la cual cuenta con una serie de atributos tales como *marca*, *modelo* y *color*. Los mensajes o métodos que puede tener este objeto tomando en cuenta la entidad son:



frenar, acelerar y retroceder, todo depende de la instrucción que se le dé a la entidad *automóvil* al acceder a sus métodos.

Automóvil	
Marca	Atributos
Modelo	
Color	
Frenar	Métodos
Acelerar	
Retroceder	

Solución al ejercicio 7

Cierre de la Unidad

Has concluido la unidad 2 del curso. A lo largo de esta se vieron conceptos básicos sobre los diferentes modelos utilizados para la representación de diagramas, los cuales te ayudarán a lograr fiables bases de datos. Asimismo identificarás si los campos o entidades que estás definiendo son los correctos, y si los atributos que se presentan en cada entidad son los necesarios para implementar una base que pretendas desarrollar.

Un punto importante que debes tomar en cuenta son las relaciones que generas entre entidades y sus atributos, debido a que si no están conectadas no lograrás hacer funcionar adecuadamente la inserción, actualización o modificación de datos en tu base.

Es aconsejable que revises nuevamente la unidad en caso de que los temas que se acaban de mencionar no te sean familiares o no los recuerdes; de no ser este tu caso, ya estás preparado(a) para seguir con la unidad 3, en donde continuarás con el aprendizaje, con el fin de obtener el prototipo final de una base de datos.

Para saber más

Si deseas conocer más sobre los modelos de bases de datos que existen, consulta la siguiente dirección.

Lenguajes y Ciencias de la Comunicación-Universidad de Málaga. (2012, abril). Tipos de bases de datos. Recuperado de <http://www.lcc.uma.es/~galvez/ftp/bdst/Tema2.pdf>.

Sitio de Internet: Lenguajes y Ciencias de la Comunicación-Universidad de Málaga. (s. f.). Recuperado de <http://www.lcc.uma.es/>



Fuentes de consulta

Date, C. J. (2001). *Introducción a los sistemas de bases de datos*. (7ª ed.). México: Addison-Wesley Longman.

Ramez, E. y Shamkant, B. (2010). *Sistemas de bases de datos*. (2ª ed.). México: Addison-Wesley.

Silberschatz, A. (2002). *Fundamentos de bases de datos*. (4ª ed.). México: Mc Graw-Hill.

Torres, M., Moreno, M., Menchaca, R., Quintero, R. y Guzmán, G. Análisis espacial por medio de un sistema de información geográfica distribuido. *Revista Digital Universitaria*. 12(4). 3-16. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.12/num5/art54/art54.pdf>