

BASES DE DATOS

UNIDAD 1: MODELOS DE DATOS

AUTORES

Ing. Vilma Martín

Esp. Lic. Fabiana María Riva

UNIDAD 1: MODELOS DE DATOS

Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información

Plan 2023 - Ordenanza 1877

Contenidos Mínimos s/Ordenanza

Modelos Conceptuales de Datos Relacionales y No Relacionales

OBJETIVOS s/Ordenanza

Comprender los diversos modelos conceptuales de datos

COMPETENCIAS RELACIONADAS s/Ordenanza

Competencia específica de la carrera:

CE 1.1. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de información.

Competencias genéricas de la carrera:

CG 1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

CG 4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.

CG 8. Fundamentos para una actuación ética y responsable.

CG9 Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.

CG 10. Aprender en forma continua y autónoma.

RESULTADO DE APRENDIZAJE Y CAPACIDADES RELACIONADAS DEFINIDAS:

RA1: Construir el modelo conceptual de datos a partir de una especificación de un proceso organizacional con la finalidad de abstraer las estructuras de datos necesarias para almacenar y obtener datos de un sistema de información.

1. Capacidad para identificar los elementos del Modelo Entidad-Relación básico: tipos de entidades fuertes o débiles, atributos, vínculos: binarios, recursivos, cardinalidades de estos.
2. Capacidad para identificar los elementos del Modelo Entidad-Relación extendido: jerarquías, agregación, vínculos de grado mayor a 2 y la relación con los elementos del Modelo Entidad-Relación básico.

INDICE

Modelos de Datos	1
Definición	1
Categorías	1
Modelo Entidad-Relación	2
Componentes y Representación.....	2
Tipos de Atributos. Valores nulos.....	4
Restricciones Estructurales	5
Atributos de las Relaciones o Vínculos	8
Entidades Fuertes y Entidades Débiles.....	8
Otros Tipos de Vínculo	9
Resumen de la notación básica de un modelo e-r.....	13
Modelo E-R Extendido.....	14
Superclases y Subclases	14
Generalización y Especialización	14
Jerarquías y Retículas.....	18
Categorías (unión)	19
Agregación	20

MODELOS DE DATOS

DEFINICIÓN

Un modelo de datos es un sistema formal y abstracto que permite describir los datos de acuerdo con reglas y convenios predefinidos.

Es formal pues los objetos del sistema se manipulan siguiendo reglas perfectamente definidas y utilizando exclusivamente los operadores definidos en el sistema, independientemente de lo que estos objetos y operadores puedan significar.

Un modelo se obtiene a través de un proceso de abstracción, mediante el cual en el modelo sólo se representan aquellos aspectos del mundo real que son relevantes para el objetivo del sistema o dominio en estudio.

Un modelo de datos es una combinación de tres componentes:

1. una colección de estructuras de datos;
2. una colección de operadores o reglas de inferencia, los cuales pueden ser aplicados para consultar o derivar datos de cualquier parte de estas estructuras en cualquier combinación deseada;
3. una colección de reglas generales de integridad, las cuales explícita o implícitamente definen un conjunto de estados consistentes. Estas reglas algunas veces son expresadas como reglas de insertar-actualizar-borrar.

CATEGORÍAS

- **Modelos de datos de alto nivel o conceptuales**, muy cercanos al modo como la mayoría de los usuarios percibe los datos. Entre estos existen:
 - a. Basados en objetos:
 - i. Modelo de Dominio
 - ii. **Modelo Entidad-Relación**
 - b. Basados en registros:
 - i. Jerárquico: datos en registros, relacionados con punteros y organizados como colecciones de árboles
 - ii. Redes: datos en registros relacionados por punteros y organizados como grafos
 - iii. **Relacional**: datos en tablas relacionados por el contenido de ciertas columnas
- **Modelos de datos de bajo nivel o físicos**: proporcionan conceptos que describen los detalles sobre cómo se almacenan los datos en la computadora

MODELO ENTIDAD-RELACIÓN¹

En 1976 Peter Chen publicó por primera vez el Modelo Entidad Relación (E-R). El modelo es comprehensivo, elude las complicaciones de almacenamiento y consideraciones de eficiencia, las cuales son reservadas para el diseño físico de la base de datos. Posteriormente algunos autores extendieron el modelo incrementando sus capacidades.

El enfoque del Modelo E-R hace hincapié simplifica el proceso de modelado desarrollando un diagrama entidad-relación (DER) que una representación abstracta del dominio analizado y además es independiente del almacenamiento y las consideraciones de eficiencia.

El DER puede más tarde ser trasladado hacia modelos más apropiados para su implementación en una Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD o DBMS por sus siglas en inglés).

COMPONENTES Y REPRESENTACIÓN

Presentaremos las características del modelo aumentando la complejidad a través de ejemplos.

ENTIDAD: se define como un tipo de información que tiene interés para la empresa. "Algo" del mundo real con existencia independiente, tener existencia física (ej.: cliente, alumno, coche, empleado) o existencia conceptual (un puesto de trabajo, una carrera universitaria).

Puede ser denominada, según los autores, como Tipo de Entidad, Conjunto de entidades (aludiendo a que cada instancia que conforma el objeto es una entidad) o simplemente Entidad (entendiendo que se conforma con todas las instancias del objeto).

Una de sus representaciones es la de un rectángulo con el nombre de la Entidad (más adelante veremos otro tipo de representación según el tipo de entidad).



RELACIÓN: Se define como una correspondencia, **conexión o vínculo** entre dos o más entidades. Se las representa con un rombo con el nombre de la relación y se las relaciona con las entidades que conecta por medio de líneas. Por ejemplo, al modelar la regla

✓ *Los clientes realizan solicitudes de artículos*
obtendríamos:

¹ La lectura de este apunte debe complementarse con los capítulos 3 y 4 de "Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos. 3ra. Edición. Ramez Elmasri-Shamkant Navathe. Ed. Addison Wesley (2002) ISBN: 84-7829-051-6 Disponible en la Biblioteca bajo el Nro. 23619"



Figura 1

Optaremos por poner un nombre representativo al vínculo, en este caso se eligió SOLICITUDES, pero podría haber sido CLIENTES_ARTICULOS por las entidades que vincula.

ATRIBUTOS: Caracterizan a la entidad o relación.

Se los representan con elipses unidas a cada entidad o relación mediante líneas.

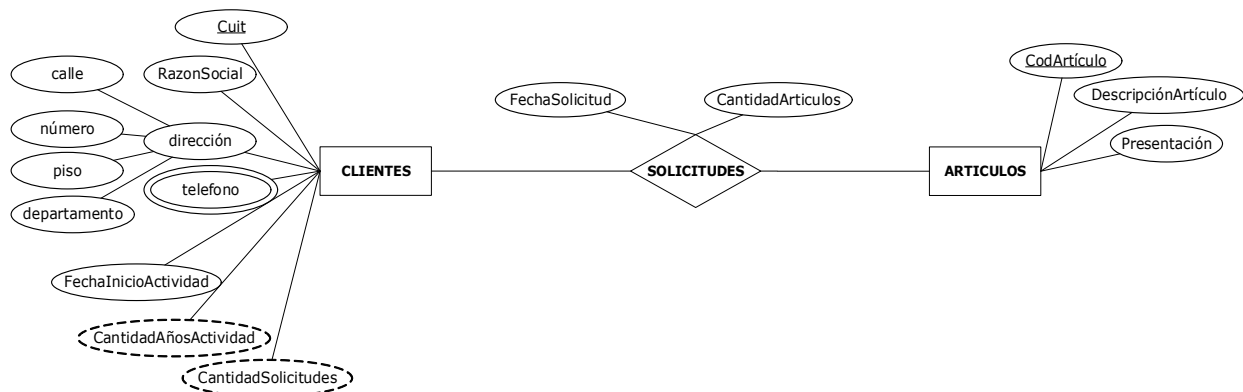


Figura 2

Las reglas asociadas al ejemplo serían:

- ✓ Los **clientes** se identifican por su número de Cuit y se conoce de los mismos su razón social, dirección, teléfono, fecha de inicio de actividad y cantidad de años de actividad.
- ✓ Los **clientes** realizan **solicitudes** de **artículos** en una fecha y por una cantidad.
- ✓ Los **artículos** están identificados por un código y además poseen una descripción y presentación.
- ✓ Se requiere conocer, además, la cantidad de solicitudes de artículos realizadas por el cliente.

TIPOS DE ATRIBUTOS. VALORES NULOS.

Compuestos vs. Simples:

Un atributo puede ser **simple o atómico** cuando admite valores que no pueden subdividirse, por ejemplo: *CantidadArticulos*.

Un atributo es **compuesto** cuando puede dividirse en atributos más pequeños. Por ejemplo *Dirección* que puede subdividirse en *calle, número, piso y departamento*.

Monovaluados vs. Multivaluados:

Un atributo es **monovaluado** si sólo admite un valor para una instancia de una entidad en particular Ej.: *CantidadArtículos* es simple y monovaluado. *Dirección* es compuesto y monovaluado.

Atributo multivaluado: pueden existir atributos que asuman varios valores para una misma entidad. Por ejemplo: *Teléfono* puede asumir un único valor para una instancia de una entidad o varios si por ejemplo el cliente tiene varias líneas telefónicas. *Teléfono* es entonces un atributo simple y multivaluado.

Un atributo multivaluado puede tener un límite inferior y superior en el número de valores para una entidad individual. Podríamos suponer para el ejemplo que un cliente puede tener como mínimo un *Teléfono* y como máximo cuatro.

Almacenados vs. Derivados.

Los **atributos almacenados** son aquellos que deben guardarse con la entidad pues no pueden calcularse ni de otros atributos de la misma entidad u otras, ni de su relación con otras entidades. Por ejemplo: *FechaInicioActividad* es un atributo simple, monovaluado y almacenado.

Los **atributos derivados** se calculan en función de otro atributo como por ejemplo: *CantidadAñosActividad* es un atributo derivado de *FechaInicioActividad*. *CantidadSolicitudes* puede calcularse de la cantidad de instancias en la relación "*Cientes realizan solicitudes de Artículos (SOLICITUDES)*".

Valores nulos: En algunos casos un atributo podría no tener valor para una instancia de una entidad. Por ejemplo en el atributo *Domicilio, piso* podría admitir valores nulos (NULL) para alguna instancia de la entidad. Por otra parte existen atributos que no deberían admitir valores nulos (NOT NULL o NN), por ejemplo *RazonSocial*.

Identificadores o claves: Cada entidad **debe** tener un único identificador que permita individualizar cada una de sus instancias. En el ejemplo son *Cuit y CodArtículo*. No necesariamente deben ser un único atributo, pueden ser un conjunto de atributos a lo que se denomina clave compuesta. Todos los atributos que conforman una clave deben ser monovaluados y siempre deben tener valor(son NOT NULL). Completaremos el concepto de identificadores o claves al referirnos al Modelo Relacional.

RESTRICCIONES ESTRUCTURALES

- **Razón de Cardinalidad**
- **Restricción de Participación**

Estas restricciones se explicitan para las relaciones que vinculan las entidades.

Analizando el ejemplo de la Figura 2:

SOLICITUDES es un **vínculo binario** ya que relaciona dos entidades: *CLIENTES* y *ARTICULOS*. Más adelante veremos que pueden existir relaciones que vinculen otro número de entidades. Al número de entidades que participan en una relación se lo denomina **grado del vínculo**.

Podríamos agregar al ejemplo las siguientes reglas:

"Un Artículo puede ser solicitado por varios clientes o por ninguno.

Un cliente puede realizar la solicitud de varios artículos o no haber realizado ninguna solicitud".

Estamos entonces ante un vínculo en cuyas instancias pueden participar muchas veces o ninguna (0..N) un *CLIENTE*, y muchas veces o ninguna un *ARTÍCULO* (0..M).

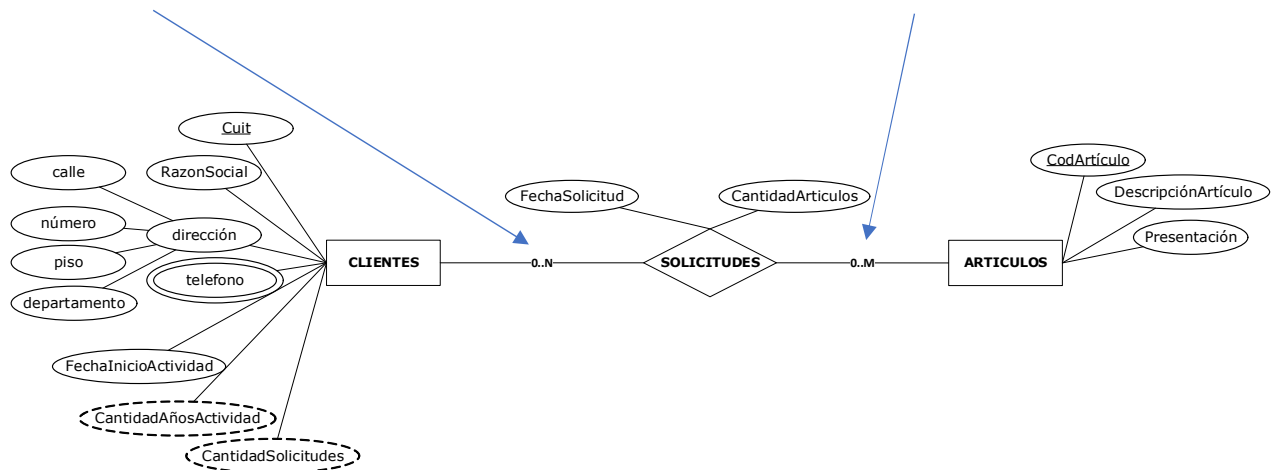


Figura 3

Al número de instancias del vínculo en los que puede participar cada entidad de una relación o vínculo, se lo denomina **Razón de Cardinalidad**.

Debido a que no existe una amplia aceptación de un estándar para representar las cardinalidades en una relación optamos por la marcada en el dibujo: **0..M** significa cardinalidad mínima=0 y cardinalidad máxima=M. Para mencionar la cardinalidad del vínculo lo haremos con sus valores máximos.

En el ejemplo la cardinalidad del vínculo será: **N a M**.

Agregamos al ejemplo anterior las siguientes reglas:

"Periódicamente la empresa categoriza a sus clientes. Las categorías están codificadas y poseen una descripción. Inicialmente un cliente puede no tener una categoría asignada. Pueden existir categorías que no tengan clientes asignados".

Esta regla genera un vínculo **1 a N**. Gráficamente:

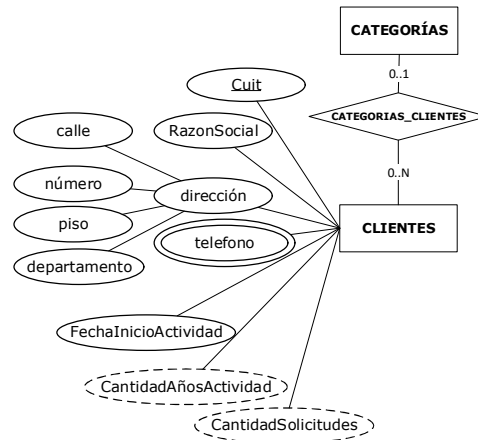


Figura 4

Otro tipo de vínculo binario que se puede establecer es el **1 a 1**.

Por ejemplo con las reglas:

- ✓ La empresa tiene definidas zonas para realizar las ventas y vendedores que las atienden.
- ✓ Las zonas están codificadas y tienen una descripción.
- ✓ Los vendedores se identifican con número de legajo y se tienen además nombre y apellido, dirección y teléfono.
- ✓ Un vendedor puede atender una única zona o ninguna. Una zona puede o no tener asignado un vendedor.

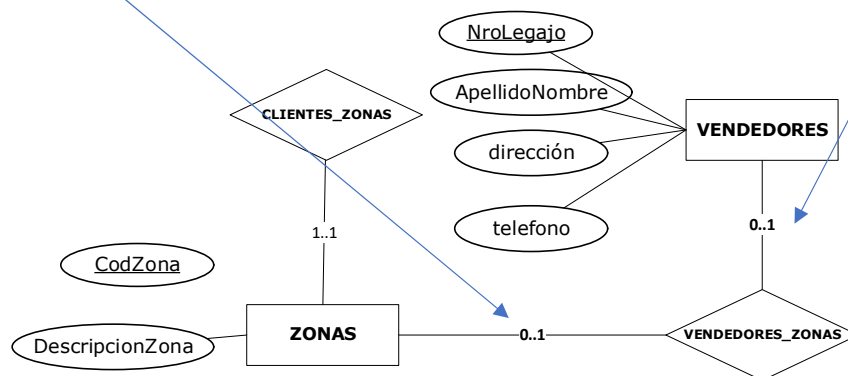


Figura 5

Véase qué importante son las reglas y cómo puede cambiar el modelo.

Por ejemplo, si se cambia la última regla mencionada por esta:

- ✓ *Cada zona tiene asignado un único vendedor y un vendedor atiende una única zona desde una fecha y por un período determinado, es decir hasta una fecha. Puede ser que un vendedor vuelva a atender una misma zona en diferentes períodos.*

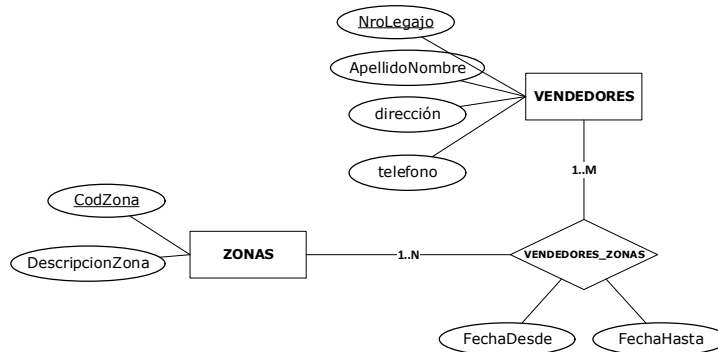


Figura 6

Otra restricción estructural es la **Restricción de Participación** que especifica si la existencia de una entidad depende de que esté relacionada con otra entidad.

Hay dos clases de restricciones de participación **total** o **parcial**.

La restricción de participación **total** recibe el nombre de **dependencia de existencia**.

Si se establece la regla:

- ✓ *Todo cliente **debe** pertenecer a una zona, pero una zona puede no tener clientes*
- gráficamente el modelo quedaría:

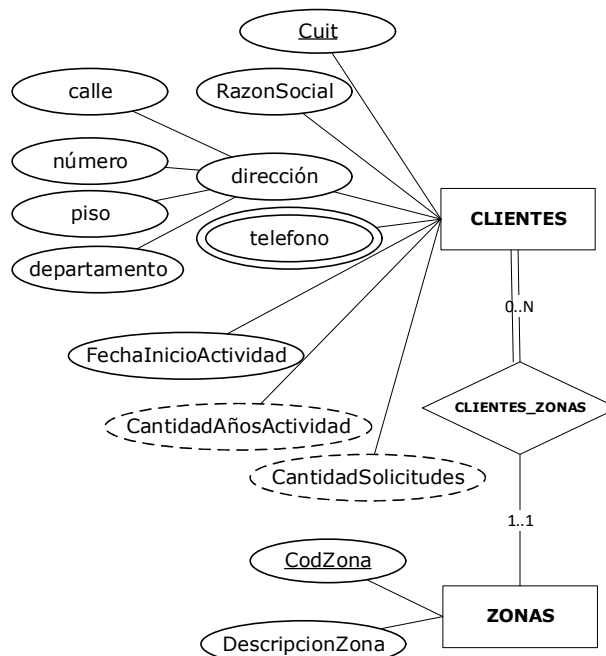


Figura 7

Es decir, una instancia de la entidad *CLIENTES* solo puede existir si participa en una instancia del vínculo *CLIENTES_ZONAS*. Diremos que existe una **restricción de participación total o dependencia de existencia**. La dependencia de existencia se representa con línea doble.

No pasa lo mismo con *ZONAS* en la relación ya que puede existir una instancia de *ZONA* que no participe del vínculo *CLIENTES_ZONAS*, es decir, no tiene ningún cliente. Diremos que la participación de *ZONA* en el vínculo *CLIENTES_ZONAS* es **parcial**.

ATRIBUTOS DE LAS RELACIONES O VÍNCULOS

Recordemos la regla:

- ✓ Los **clientes** realizan **solicitudes** de **artículos** en una fecha y por una cantidad.

Queda claro en este caso que los atributos *Cantidad* y *FechaSolicitud* pertenecen al vínculo *SOLICITUDES* (cardinalidad N a M) y no pueden trasladarse a ninguna de las entidades que participan del mismo.

En el ejemplo de la Figura 5 (Vínculo 1 a 1) si agregamos la regla "*un vendedor puede atender una única zona y lo hace determinados días de la semana*" podríamos agregar el atributo *DíasAtención* en la relación o trasladarlo a *VENDEDORES* o a *ZONAS* indistintamente.

En los casos de vínculos 1 a 1, un atributo del mismo podrá ser trasladado a cualquiera de las entidades que participan del vínculo.

Tomando el ejemplo de la Figura 7 (Vínculo 1 a N), si agregáramos la regla "*debe conocerse la fecha en la que se asignó la zona al cliente*" podríamos agregar *FechaIngreso* como atributo en la relación *CLIENTES_ZONAS*, pero preferiremos trasladarlo a la entidad *CLIENTES*.

En los casos de vínculos 1 a N un atributo del mismo sólo se podrá trasladar a la entidad del lado N del vínculo.

ENTIDADES FUERTES Y ENTIDADES DÉBILES

Las entidades vistas hasta ahora como ejemplo son entidades denominadas **Entidades Fuertes**. Las entidades fuertes tienen un atributo o conjunto de atributos que identifican a sus instancias unívocamente, es decir un identificador o clave.

Es posible que una entidad no posea un identificador o clave asociado y su identificación dependa del vínculo con otra entidad. A estas entidades se las llama **Entidades Débiles** y se dice que hay **dependencia de identificación**. Al vínculo con la entidad de la que depende su identificación se lo denomina **vínculo identificador**.

Una entidad débil siempre tiene una **restricción de participación total** o **dependencia de existencia** con otra entidad a través de su vínculo identificador. Sin embargo, no toda dependencia de existencia da lugar a un tipo de entidad débil (como el ejemplo de la Figura 7).

Agregamos la regla:

- ✓ *Un artículo tiene para una fecha un precio y se desea poder tener un histórico para conocer los cambios de precios.*

Gráficamente para las entidades débiles, el rectángulo con que se representa la entidad y el vínculo identificador se marcan con doble línea y se refleja la dependencia de identificación como dependencia de existencia, también con doble línea:

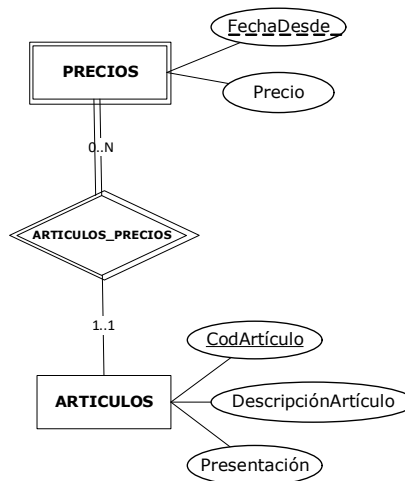


Figura 8

OTROS TIPOS DE VÍNCULO

RELACIONES RECURSIVAS O REFLEXIVAS

Supongamos que en el ejemplo que estamos trabajando los *ARTÍCULOS* que los clientes solicitan pueden ser parte de artículos compuestos. La regla podría indicar que: "*Los artículos pueden ser individuales o pueden ser compuestos por otros artículos*". Esta relación sigue siendo binaria pero en este caso la relación vincula a la misma entidad (Figura 9).

Otro ejemplo de vínculo recursivo puede ser:

- ✓ *Los vendedores tienen un vendedor responsable superior identificado. Solo los vendedores encargados no tiene ningún responsable superior* (Figura 10).

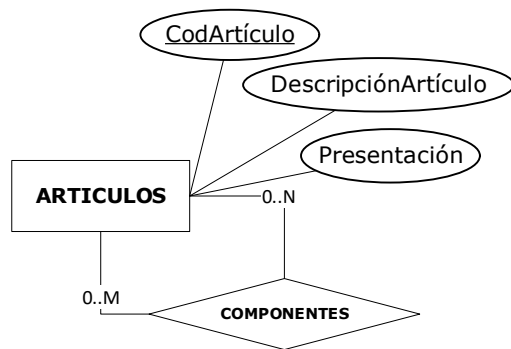


Figura 9

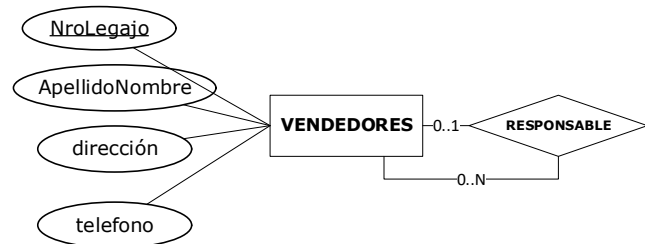


Figura 10

TIPOS DE RELACIÓN DE GRADO SUPERIOR A DOS

En varias ocasiones es complicado decidir si una relación deberá ser representada como un tipo de relación de grado N o si debería descomponerse en varios tipos de relación de grados inferiores. Se debe basar la decisión en la semántica o en el significado de la situación particular que se representa. En una relación ternaria las tres entidades deben estar relacionadas.

RELACIONES TERNARIAS

Supongamos agregar la siguiente regla:

- ✓ Cada solicitud de artículos, en el momento que se realiza, es registrada por un vendedor.

Esto significa que deben vincularse en el mismo momento las entidades: clientes, artículos y vendedores.

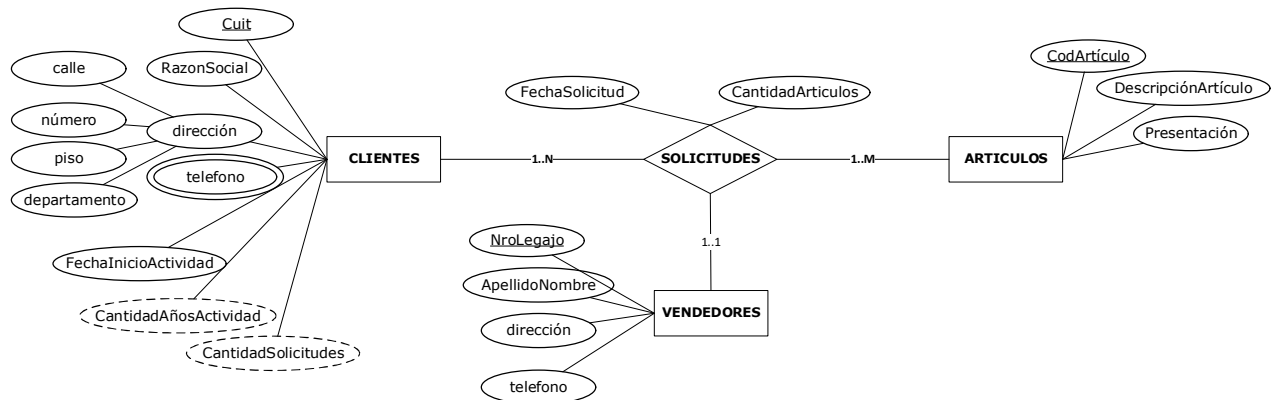


Figura 11

Para minimizar la complejidad del análisis, las cardinalidades mínimas de una relación ternaria las consideraremos siempre 1.

Las cardinalidades de un vínculo ternario podrán ser todas 1..N, solo podrá existir una con cardinalidad 1..1, como en el ejemplo la cardinalidad a VENEDORES.

No necesariamente las entidades que participan de este tipo de relaciones deben ser entidades fuertes.

El modelo completo trabajado hasta aquí puede verse en la Figura 12.

Analice cómo quedaría el modelo si cambiáramos algunas reglas del ejemplo por estas:

- ✓ *La empresa compra los artículos a proveedores. Los proveedores se identifican con un CUIT y se conoce de los mismos Razón Social, Dirección y Teléfono.*
- ✓ *Los artículos están codificados y su código depende del proveedor al que se le compra, tienen además una descripción y una presentación*

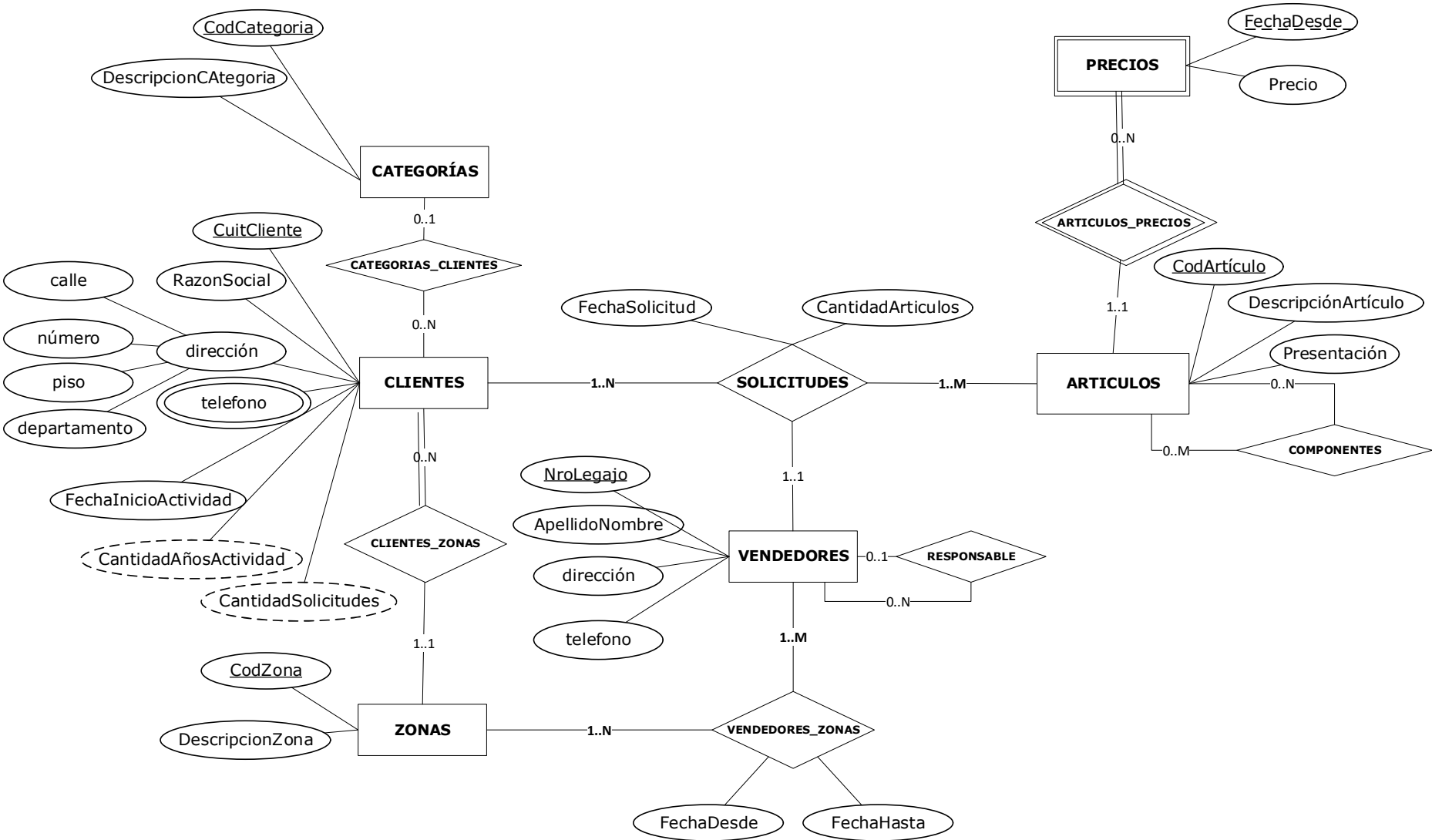
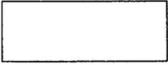
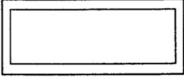
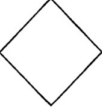



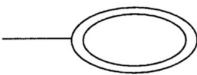
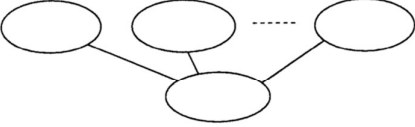

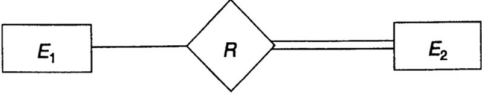
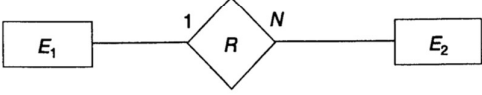
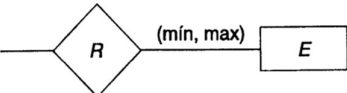


Figura 12

RESUMEN DE LA NOTACIÓN BÁSICA DE UN MODELO E-R

<u>Símbolo</u>	<u>Significado</u>
	TIPO DE ENTIDADES
	TIPO DE ENTIDADES DÉBIL
	TIPO DE VÍNCULOS
	TIPO DE VÍNCULOS IDENTIFICADOR
	ATRIBUTO
	ATRIBUTO CLAVE
	ATRIBUTO MULTIVALUADO
	ATRIBUTO COMPUESTO
	ATRIBUTO DERIVADO
	PARTICIPACIÓN TOTAL DE E_2 EN R
	RAZÓN DE CARDINALIDAD 1:N PARA $E_1:E_2$ EN R
	RESTRICCIÓN ESTRUCTURAL (mín, máx) DE LA PARTICIPACIÓN DE E EN R

MODELO E-R EXTENDIDO

SUPERCLASES Y SUBCLASES

En muchos casos, una entidad puede tener varias subagrupaciones adicionales de sus instancias que son significativas y que deben representarse explícitamente dada su importancia para el modelo. Esta posibilidad da mayor carga semántica al modelo a diferencia del modelo de entidad-relación básico. Analizar las entidades EMPLEADOS (Figura 13) y ARTICULOS (Figura 14).

HERENCIA DE LOS ATRIBUTOS

Todas las instancias de la entidad que es miembro de una subclase heredan todos los atributos de su superclase pero además pueden tener atributos propios.

Por ejemplo: *"Un artículo puede ser bebida o ingrediente. Los artículos se identifican por un código y tienen descripción y tipo de artículo. De las bebidas se conoce su cantidad en cm³ y de los ingredientes su unidad de medida"* (ver Figura 14)

RAZONES PARA USAR SUPERCLASES/SUBCLASES

- Existen atributos que se aplican a algunas de las instancias de la superclase, no a todas.
- Existen relaciones con algunas subclases, no con todas.

GENERALIZACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN

GENERALIZACIÓN

Este proceso implica un refinamiento conceptual **ascendente** durante el diseño del esquema conceptual (modelo). Comenzamos encontrando subclases y a partir del proceso de generalización encontramos las clases o superclases. A los efectos prácticos, la generalización pone énfasis en las similitudes y considera que cada instancia de la superclase es también instancia de las subclases. Es una inversión simple de la **especialización**.

ESPECIALIZACIÓN

Es el proceso de definir subclases con las instancias de una entidad. Implica un refinamiento conceptual **descendente** durante el diseño del modelo. Comenzamos con una entidad y definimos subclases de la misma mediante especializaciones sucesivas. Pone énfasis en las diferencias y considera que alguna instancia de la superclase puede no ser instancia de ninguna subclase.

Las subclases que forman una **especialización** se definen a partir de alguna **característica distintiva** de las instancias de la superclase.

Por Ejemplo: *"Los empleados del Bar cobran por comisión o sueldo"*.

En este caso la especialización de la entidad *EMPLEADOS* es según la forma de pago *COMISIÓN* o *SUELDO*.

Otra especialización se obtiene por ejemplo de: "*Un empleado del Bar puede ser Administrativo o Mozo*", en este caso es por tipo de trabajo *ADMINISTRATIVO* o *MOZO*.

Las subclases que definen una **especialización** se conectan mediante líneas a un círculo, el cual se conecta a la superclase.

Una **especialización** puede contener una subclase solamente, como la especialización del ejemplo: "*Algunos de los empleados del Bar puede cumplir las funciones de Encargado*". En este caso, no se usa el círculo. (Ver Figura 13)

ESPECIALIZACIÓN DEFINIDA POR ATRIBUTO

En algunas especializaciones podemos determinar con exactitud las instancias de la entidad que se convertirán en miembros de cada subclase especificando una condición en términos del valor de algún atributo de la superclase.

Si todas las subclases de una especialización definen la condición de pertenencia en términos del mismo **atributo de la superclase**, se dice que la especialización es una **especialización definida por atributo** y el atributo se denomina **atributo de definición de la especialización**. (En la Figura 14 los atributos *FormaPago* y *TipoTrabajo*)

Otro Ejemplo: "*Un Artículo puede ser Bebida o Ingrediente*", la condición que especifica que los miembros de la subclase BEBIDAS deben satisfacer el predicado, es que todas las instancias de la entidad ARTÍCULOS tengan el valor BEBIDA para el atributo *TipoArtículo*.

Se escribe la condición del predicado junto a la línea que conecta la subclase al círculo de la especialización. (Ver Figuras 13 y 14).

ESPECIALIZACIÓN DEFINIDA POR EL USUARIO

Cuando no tenemos condición que determine la pertenencia a una subclase, es el usuario el que define individualmente la pertenencia a cada entidad y no una condición que pueda ser evaluada de forma automática.

Supongamos la regla: "*Algunos de los empleados del Bar pueden cumplir las funciones de encargado*". En este caso no hay atributo que defina la pertenencia a la subclase, solo está determinada por la existencia de la instancia de la entidad en la subclase (Figura 13).

RESTRICCIÓN DE DISYUNCIÓN O SOLAPAMIENTO

La restricción de disyunción significa que una instancia de la entidad **solo puede ser miembro de una de las subclases** de la especialización. En el ejemplo de la Figura 14 "*Un artículo es Bebida o Ingrediente*", no puede ser las dos cosas a la vez. La "D" dentro del círculo significa **disyunción**.

Si la misma instancia de la entidad puede ser miembro de más de una subclase de especialización existe un **solapamiento**, se indica con una "S" (solapado) en el círculo. Por ejemplo: "Un ingrediente puede ser Elaborado o Comprado o ambos" (Figura 14).

Podríamos representar una **Especialización definida por atributo** con **restricción de disyunción** mediante un atributo **monovaluado**.

RESTRICCIÓN DE COMPLETITUD

Total: toda instancia de la entidad de la superclase debe ser miembro de alguna subclase de la especialización, se indica con doble línea. Por ejemplo "Los empleados del Bar cobran por comisión o sueldo" (Figura 13) o "Un Artículo es Bebida o Ingrediente" (Figura 14).

Parcial: una entidad no pertenece a ninguna de las subclases. Por ejemplo: "Algunos de los empleados del Bar pueden cumplir las funciones de encargado" (Figura 13) o "un Plato puede no ser Pasta ni Carne ni postre, es sandwich" (Figura 14).

TIPOS DE ESPECIALIZACIÓN

- Disyunta, total
- Disyunta, parcial
- Solapada, total
- Solapada, parcial

REGLAS DE INSERCIÓN Y ELIMINACIÓN QUE SE APLICAN A LA ESPECIALIZACIÓN.

- Eliminar una instancia de una entidad de una superclase implica eliminar todas las instancias de las subclases a las que pertenece
- Insertar una instancia de una entidad en una superclase de una especialización total implica insertar la misma en por lo menos una de las subclases de la especialización
- Insertar una instancia de una entidad en una superclase de una especialización parcial no implica necesariamente insertar la misma en alguna de las subclases de la especialización

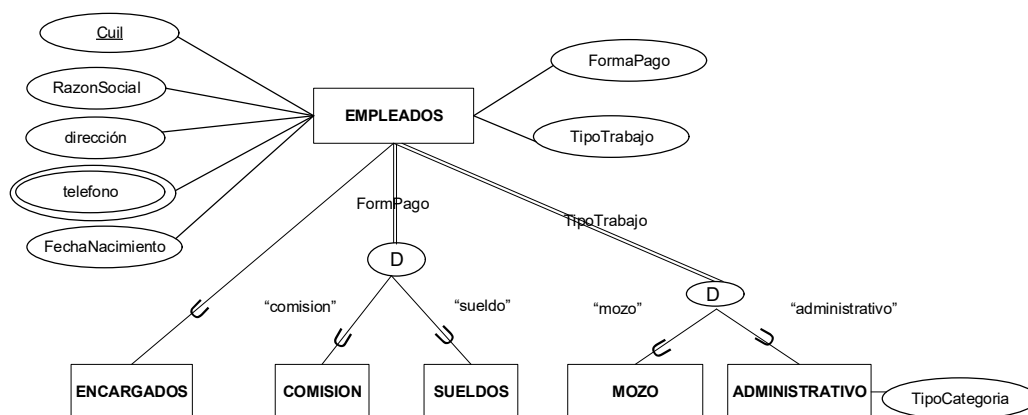


Figura 13

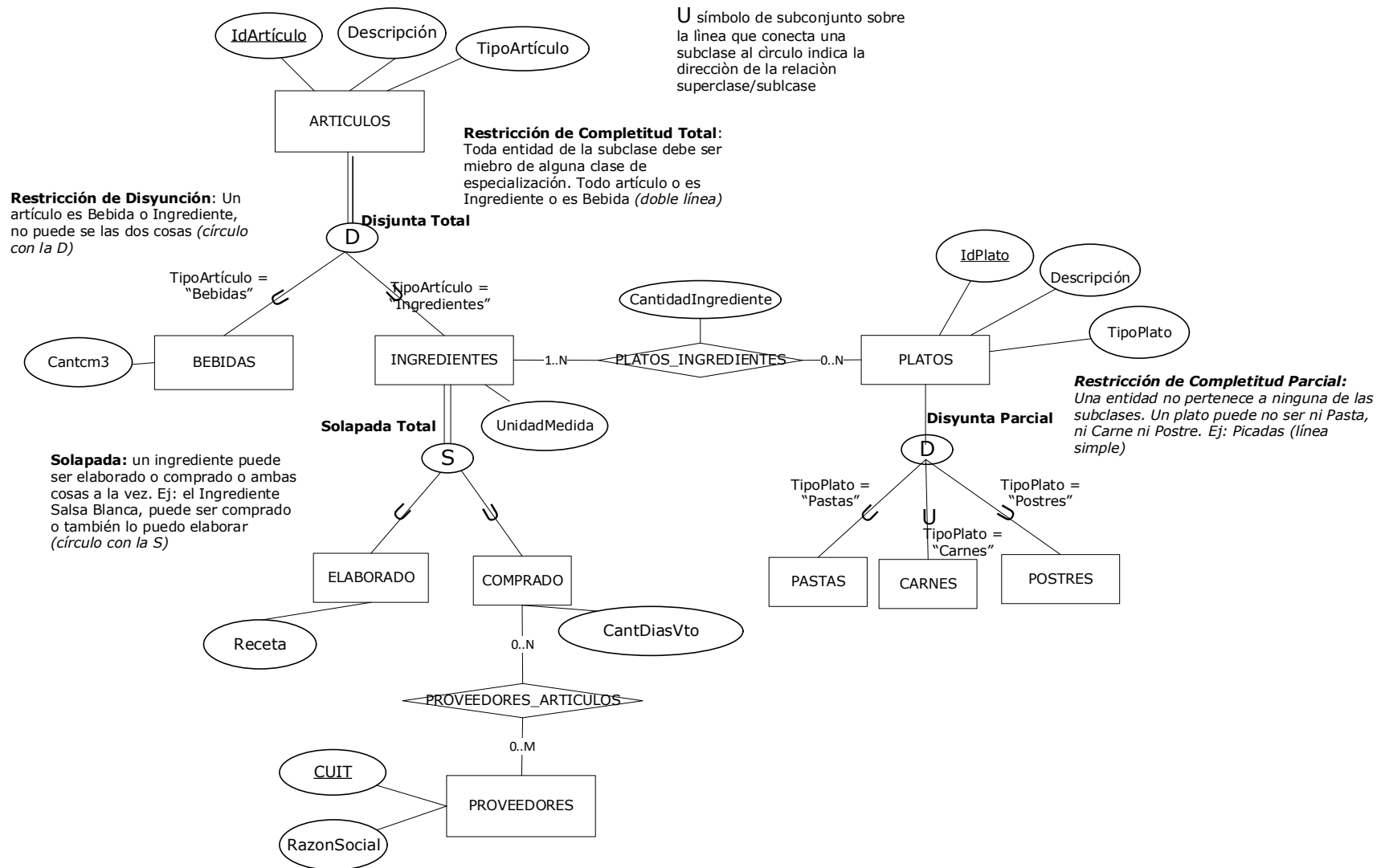


Figura 14

JERARQUÍAS Y RETÍCULAS

Una subclase puede tener más subclases definidas a partir de ella. Por ejemplo: "Los empleados administrativos del Bar pueden ser jerarquizados o no jerarquizados" (Figura 15)

Cuando la subclase participa de una única relación clase-subclase se dice que forma una **Jerarquía**.

En las jerarquías las subclases tienen **herencia única**, es decir heredan los atributos de la clase con la que están relacionadas. En el ejemplo anterior los empleados jerarquizados o no jerarquizados heredan de la clase *EMPLEADOS-ADMINISTRATIVOS*.

Otro ejemplo puede darse de la siguiente forma: "Existen encargados que son empleados administrativos jerarquizados que cobran sueldo y que cumplen las funciones de encargados del bar en algún turno"

Si una subclase participa en más de una relación clase-subclase se dice que forma una **Retícula** y a la subclase se la denomina **Subclase Compartida**.

En las **retículas** las subclases tienen **herencia múltiple**, es decir heredan de las clases con las que están relacionadas. En el ejemplo anterior la subclase *ENCARGADOS DEL BAR* hereda de las clases *ENCARGADOS*, *EMPLEADOS ADMINISTRATIVOS JERARQUIZADOS* y *EMPLEADOS POR SUELDO*.

Regla: Si un atributo que se origina en la superclase (*EMPLEADOS*) se hereda más de una vez a través de diferentes caminos (*ENCARGADOS – EMPLEADOS ADMINISTRATIVOS JERARQUIZADOS – EMPLEADOS POR SUELDO*) en la **retícula** debería incluirse solo una vez en la subclase compartida. Para el ejemplo, entonces, la subclase compartida *ENCARGADOS DEL BAR* **hereda solo una vez** los atributos de *EMPLEADOS*. *ENCARGADOS DEL BAR* es un **subconjunto de la intersección** de las tres clases de nivel superior.

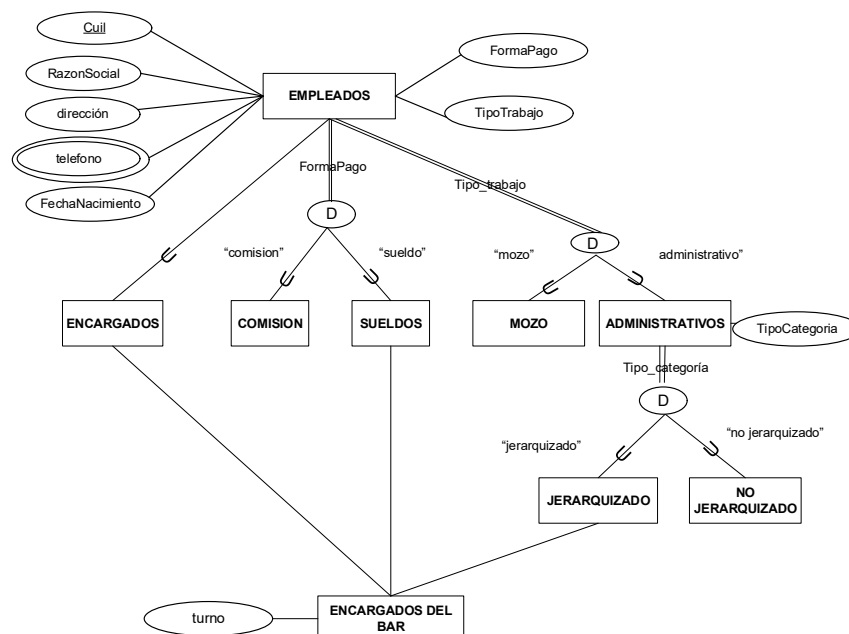


Figura 15

CATEGORÍAS (UNIÓN)

Una **categoría** es una clase resultante del proceso por el cual varias clases de naturaleza distinta se agrupan (unen) para formar una nueva clase.

Volviendo al ejemplo del Bar "El bar atiende a clientes particulares o empresas que pueden tener cuenta corriente" (Figura 16).

Una **categoría** proviene de **dos o más superclases**. Una **categoría** es un **subconjunto de la unión de sus superclases**. En el ejemplo una entidad que sea miembro de *CLIENTES_EN_CUENTA_CORRIENTE* deberá existir en sólo una de las superclases. Representa la restricción de que *CLIENTES_EN_CUENTA_CORRIENTE* o es *EMPRESA* o es *PARTICULAR*, no puede ser las dos cosas

Una **categoría** puede ser **parcial** o **total**

Las **superclases** de una **categoría** pueden tener **diferentes atributos clave**. En el ejemplo: *EMPRESA* tiene como clave *Cuit* y *PARTICULARES* el *DNI*.

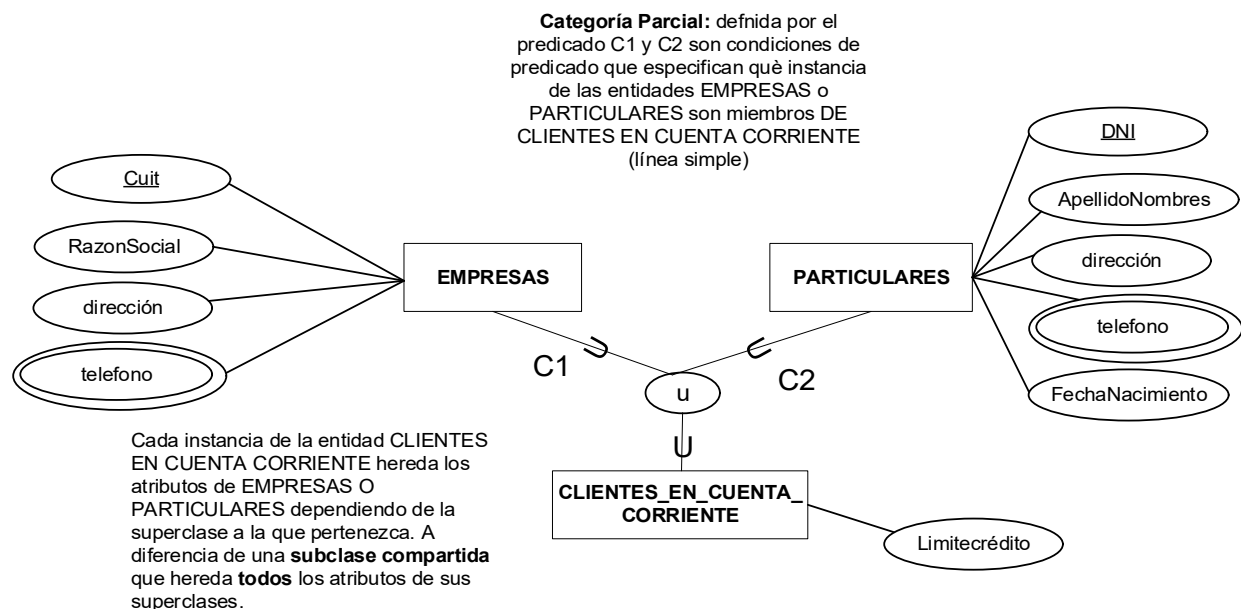


Figura 16

AGREGACIÓN

La **agregación** es una abstracción a través de la cual las relaciones se tratan como entidades de nivel más alto. Es útil cuando el objeto agregado de más alto nivel se debe relacionar con otro objeto posteriormente (no en el mismo momento como en el caso de los vínculos ternarios).

IMPORTANTE:

- Una **agregación** hace referencia al **vínculo N a M** de las entidades que agrega (aunque su nombre puede diferir del nombre del vínculo son lo mismo).
- La agregación puede estar haciendo referencia a un vínculo **de cualquier grado** (por ejemplo a un vínculo ternario) y las **entidades** participantes del mismo pueden ser **de cualquier tipo** (fuertes, débiles, o también otra agregación).
- La agregación puede luego vincularse con otras entidades (fuertes, débiles o también otra agregación) y participar de vínculos de cualquier grado. También puede ser parte de una jerarquía.

Trabajemos sobre las siguientes reglas:

- ✓ *La Asociación de Profesionales del Arte de Curar(APAC) tiene definidos temas de interés para la asociación. Los temas están codificados y tienen una Descripción.*
- ✓ *La APAC organiza eventos que están codificados, tienen un nombre, un lugar donde se realizará y la fecha de realización.*
- ✓ *Para completar la organización del evento la APAC selecciona los temas de los que tratará cada evento en particular.*
- ✓ *Una vez realizada la apertura a presentación de trabajos, los Profesionales podrán presentar trabajos al evento para los temas definidos hasta un mes antes de la fecha del evento. Los trabajos estarán asociados a uno o más temas definidos para el evento."*

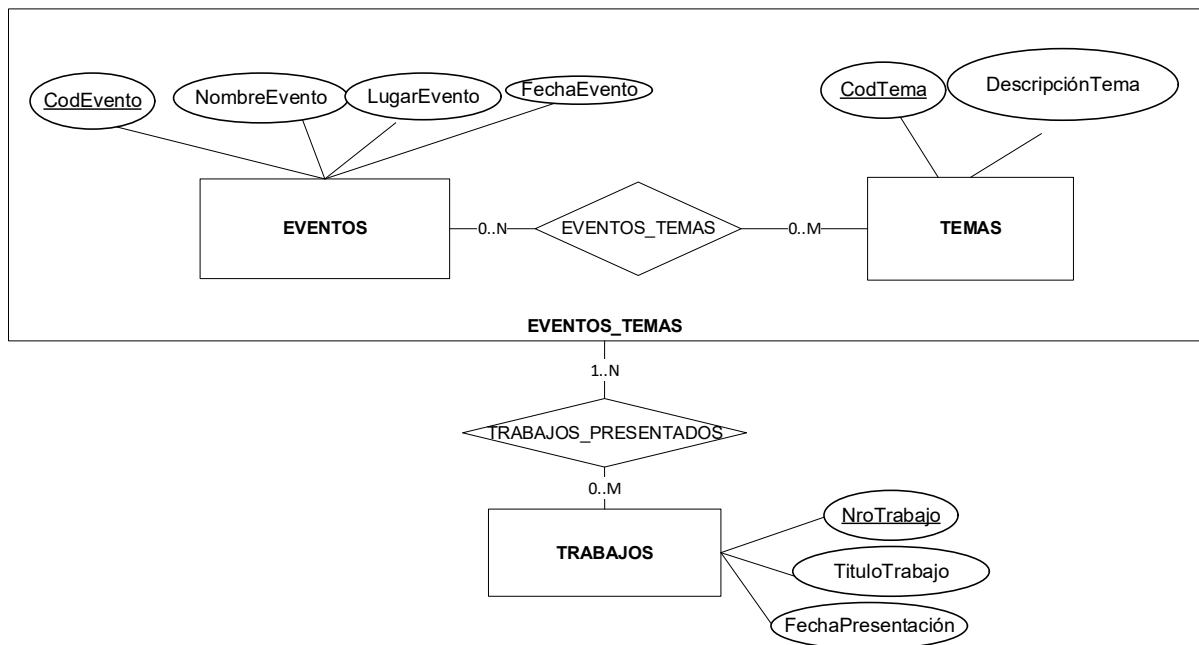


Figura 17

En este caso *EVENTOS* y *TEMAS* son entidades fuertes que se “agregan” para modelizar una entidad de nivel superior *EVENTOS_TEMAS* para los cuales los profesionales pueden presentar *TRABAJOS*. *TRABAJOS*, en este caso es una entidad fuerte.

Otro ejemplo:

Un club tiene diferentes instalaciones donde se realizan actividades. Las instalaciones están codificadas y tienen un Nombre

- ✓ Además cuenta con distintos servicios que brinda en las instalaciones mencionadas.
- ✓ Los servicios están codificados y tienen una Descripción.
- ✓ Los precios de los servicios dependen de la instalación en se brinden y son modificados mensualmente.

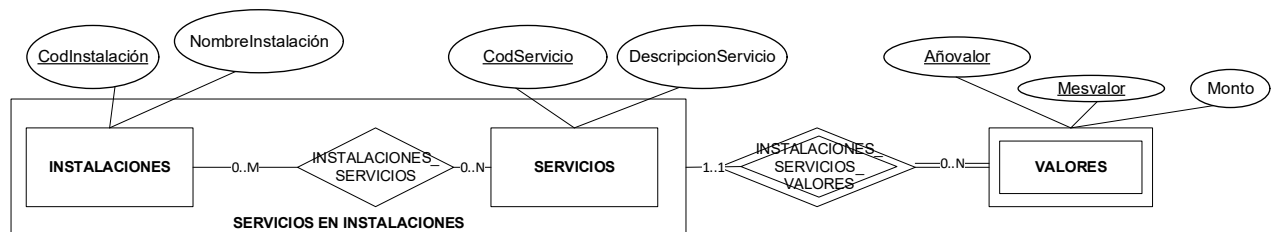


Figura 18

En este caso *INSTALACIONES* y *SERVICIOS* son entidades que se “agregan” para modelizar una entidad de nivel superior: *SERVICIOS EN INSTALACIONES* (o *INSTALACIONES_SERVICIOS*) de la cual dependen la entidad *VALORES* que es una entidad débil. Esto quiere decir que *VALORES* tiene una restricción de participación total (dependencia de existencia) con respecto a su vínculo identificador: *INSTALACIONES_SERVICIOS_VALORES*.