

8.3 Esquema de Datos

[PPI02]

El Esquema de Datos es una de las dos componentes del Modelo del Comportamiento (que forma parte a su vez del Modelo Esencial). El objetivo del mismo es *describir los datos que el sistema debe conocer para poder responder a los estímulos*. Necesita mostrar:

- Detalle de los Datos: Identificadores y Atributos Descriptivos.
- Relación entre los datos

Las herramientas utilizadas en el esquema son:

- Diagrama de Entidad Relación (DER)
- Diccionario de Datos

8.3.1 Diagrama de Entidad Relación

Es una herramienta gráfica utilizada para modelar los datos, es decir, representa los datos almacenados en un sistema presentado como una red de objetos conectados por relaciones. Es una vista estática del sistema, por lo tanto es más resistente al cambio que un diagrama de flujo de datos pues sólo depende del ambiente.

Ejemplo:

La política de stock para efectuar pedidos puede variar por diferentes motivos pero la entidad INVENTARIO sigue existiendo como tal.

NOTA:

A lo largo del texto hablaremos indistintamente de objetos, tipos de objetos y entidades, términos que dentro de este contexto tendrán significado equivalente entre sí.

8.3.2 Diccionario de Datos

Se incluye la descripción de: objetos, tipo de objetos asociativos, super/sub-tipos, relaciones, y estructuras de datos.

CONVENCIONES A UTILIZAR

- Se agregará un @ a los atributos que sirvan como identificadores del tipo de objeto.

NOTACION para la descripción de la composición de los elementos.

= está compuesto por

+ y

[!] o exclusivo

{ } repetición

() opcional

* * comentario

DESCRIPCION

OBJETO = *descripción* + @identificador + composición

COMPOSICION = {atributos}

DESCRIPCION = significado y comentarios del elemento

OBJETO ASOCIATIVO = *descripción* + NOMBRE_OBJETO-1-ref +
+ NOMBRE_OBJETO-2-ref + composición

RELACION = *descripción* + identificador_relación
nombre_objeto-ref-1 + nombre_objeto-ref-2 (caso 1:1)
{nombre_objeto-ref1} + nombre_objeto-ref-2 (caso N:1)
{nombre_objeto-ref1} + {nombre_objeto-ref-2} (caso N:M)

IDENTIFICADOR-RELACION = {@nombre_objeto-ref-X-C}

Con las siguientes convenciones:

- la cantidad de nombres indica el grado.
- -ref: indica que se debe entender que en ese lugar deberán reemplazarse los atributos identificadores de los respectivos objetos.
- -X: indica la cardinalidad y se deberá reemplazar la X por el número máximo estimado, si no se conoce, colocar M o N respectivamente.
- -C: indica la condicionalidad opcional y se deberá colocar cuando corresponda.

SUPER-TIPO = *descripción* + {atributos-comunes} + {SUB-TIPOS}

SUB-TIPO = *idem OBJETO*

8.4 Objetos

Un objeto es una abstracción de un conjunto de cosas del mundo real. Por ejemplo, podemos tener "perros" con distintas características como ser: raza, tamaño, edad, sexo, etc..., pero tienen un factor en común que los identifica unívocamente, que es el hecho de ser perros. Por lo tanto podemos agruparlos, abstraer a todos los perros bajo la denominación PERRO, que sería el objeto.

Para hacer la abstracción de las cosas, se debe tener en cuenta cual es el propósito que se tiene en mente, por consiguiente pueden ser ignoradas algunas cosas del mundo real.

Ejemplo:

En la descripción de un sistema podemos encontrar las siguientes cosas: casas, perros, personas, etc...

Desde el punto de vista de un hospital veterinario interesarán los objetos perro y dueño-perro, pero al gobierno de un país le interesará ver a las personas como votantes y contribuyentes.

Podemos representar un objeto como una tabla vacía (ver NOTA):

PERRO:

NOMBRE PERRO	RAZA	COMIDA FAVORITA	DIA DE CUMPLEAÑOS

Cada columna representa un atributo del objeto.

NOTA:

La tabla es usada con fines de explicación, y no debe ser asociada con las tablas del modelo relacional.

La tabla puede ser llenada para representar las distintas cosas del mundo real sobre las cuales el objeto fue abstraído.

PERRO

NOMBRE PERRO	RAZA	COMIDA FAVORITA	DIA DE CUMPLEAÑOS
Canela	Mestizo	Carne	30 de Mayo
Wolf	Ov. Alemán	Pollo	3 de Agosto
Duque	Salchicha	Galletitas	2 de Enero
Foxy	Salchicha	Pate de Foie	30 de Junio

Podemos representar una instancia particular del objeto (una simple cosa del mundo real) mediante una flecha en la tabla. Si el objeto sólo contiene una única instancia, no deberá tenerse en cuenta como objeto, ya que no lo es.

8.4.1 Clasificación de los Objetos

Los objetos pueden clasificarse en cinco categorías:

- 1- Cosas tangibles
- 2- Roles
- 3- Incidentes
- 4- Interacciones
- 5- Especificaciones

1- Cosas tangibles: son las más fáciles de encontrar, ya que representan las cosas reales. Ejemplo: tren, robot, libro

2- Rol: es un concepto asignado a una persona física.
Ejemplo: doctor, empleado, cliente, proveedor.

3- Incidentes: son utilizados para representar una ocurrencia o evento. Algo que sucede en determinado momento pero no es deseado que ocurra.
Ejemplo: accidente, la caída de un sistema, una falta de pago

4- Interacciones: generalmente tienen una transacción o contrato que relacionan dos o más objetos del modelo. Este tipo de objeto es deseado por el sistema.

Ejemplo: venta (relaciona al vendedor, comprador y la cosa comprada)
matrimonio (relaciona a un hombre con una mujer)

Un identificador para el objeto es un conjunto de *uno o más* atributos que distinguen unívocamente cada instancia del objeto

Ej.:

Empleado = @Nro_empl + nomb_empl + salario + departamento
 \-----/
 identificador

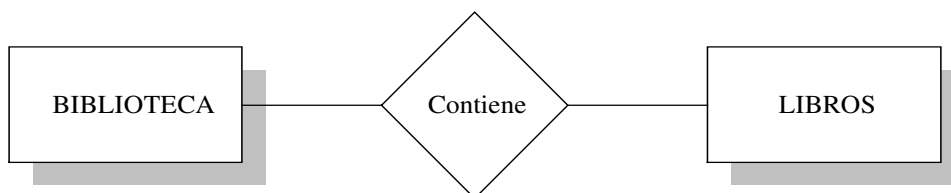
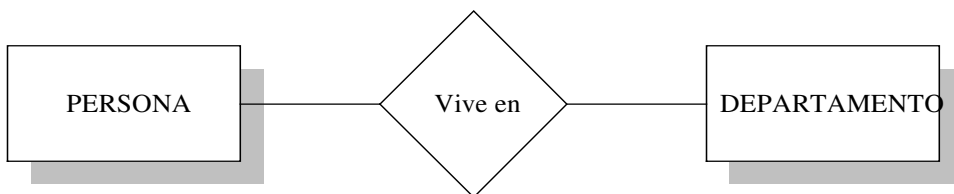
Se debe tener un identificador único para cada tipo de objeto, relación, instancia de objeto e instancia de relación. Si un objeto sólo tiene su identificador como atributo, eliminarlo, e incluir la información en otra entidad. Si no es posible encontrar un identificador para el objeto, éste no es tomado como tal.

8.5 Relaciones

Una relación es una abstracción que sólo muestra la asociación entre tipos de objetos. Un objeto puede estar conectado a una o más relaciones, pero nunca conectado directamente a otro. Una relación no puede estar conectada directamente a otra.

La relación es representada mediante un rombo, con el nombre de la misma en su interior.

Ej.:



PERSONA = @Nro_doc + nombre

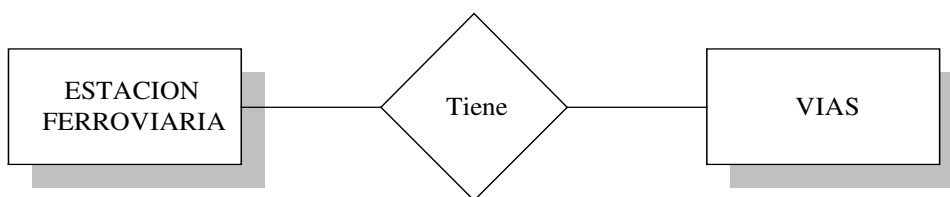
DEPARTAMENTO = *lugar donde reside una persona*
@dirección + @piso + @Nro + comodidades

BIBLIOTECA = *lugar donde se encuentran libros que pueden ser consultados*
@nombre + dirección + teléfono + capacidad

LIBRO = @ISBN + nomb_libro + nomb_autor + editorial + edición

Es importante no incluir relaciones irrelevantes para el sistema y eliminar aquellas que no puedan existir en el mundo real, al igual que las que resulten redundantes.

Ej.:



ESTACION FERROVIARIA = *lugar donde arriban/parten los trenes*
@nomb_est. + ubicación + teléfono

VIAS = @Nro + longitud + trocha

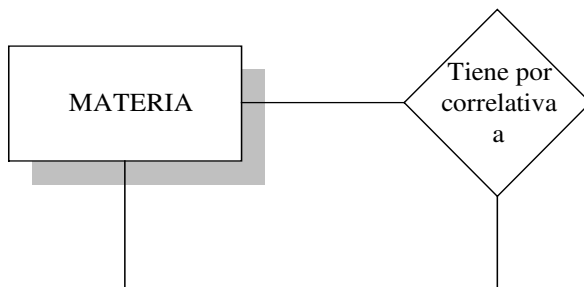
8.5.1 Clasificación de las Relaciones

Las relaciones se pueden clasificar según los siguientes conceptos:

- 1- Grado
- 2- Conectividad
- 3- Condicionalidad

1- Grado: es la cantidad de objetos que intervienen en la relación.

**Relación unaria.*



MATERIA = @código + nombre + carrera

TIENE POR CORRELATIVA A = MATERIA_ref +MATERIA_ref

NOTA: Ver definición de la relación en el ejercicio práctico nro.1

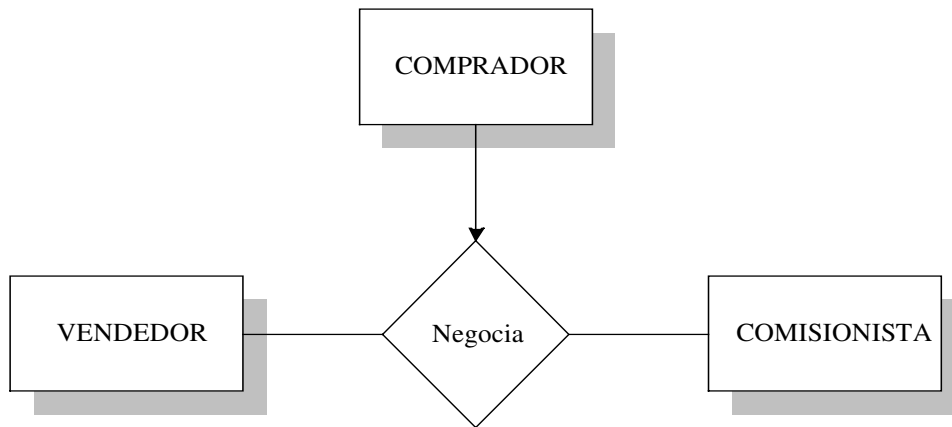
**Relación binaria.*



SATELITE = @Nro + modelo + características

ORBITA = @Nro + diámetro + características

*Relación ternaria.

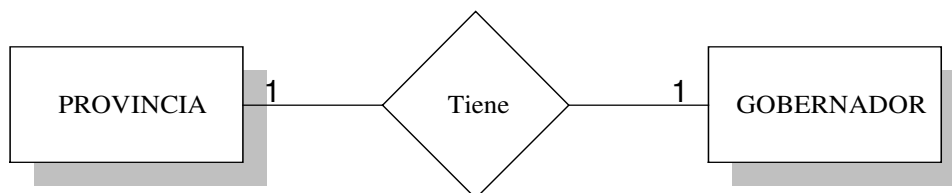


NOTA: Ver diccionario de datos más adelante.

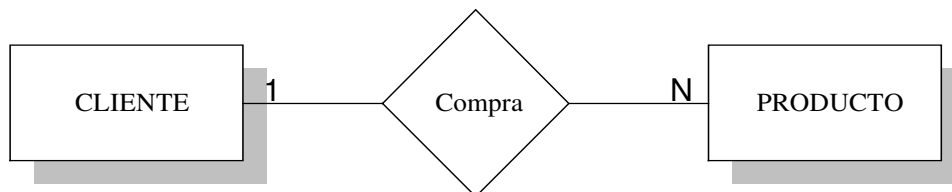
2- Conectividad: cantidad de *instancias* de un objeto que participan en la instancia de la relación con otro objeto.

Ej.:

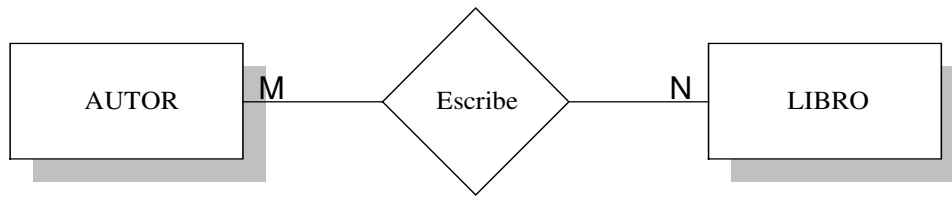
1:1



1:N



M:N



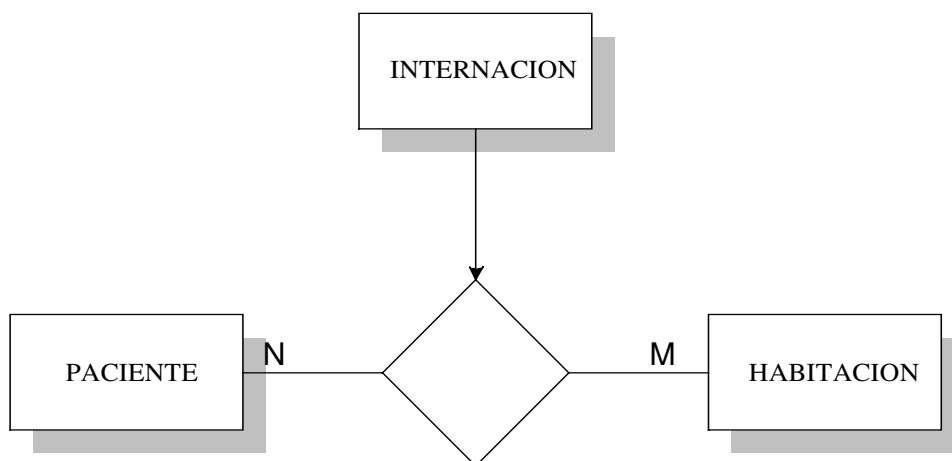
AUTOR = @nombre + fecha_nacimiento + lugar_nacimiento

LIBRO = @ISBN + nomb_libro + editorial + edición

ESCRIBE = {AUTOR-ref-M} + {LIBRO-ref-N}

NOTA: M y N significan muchos

M:N



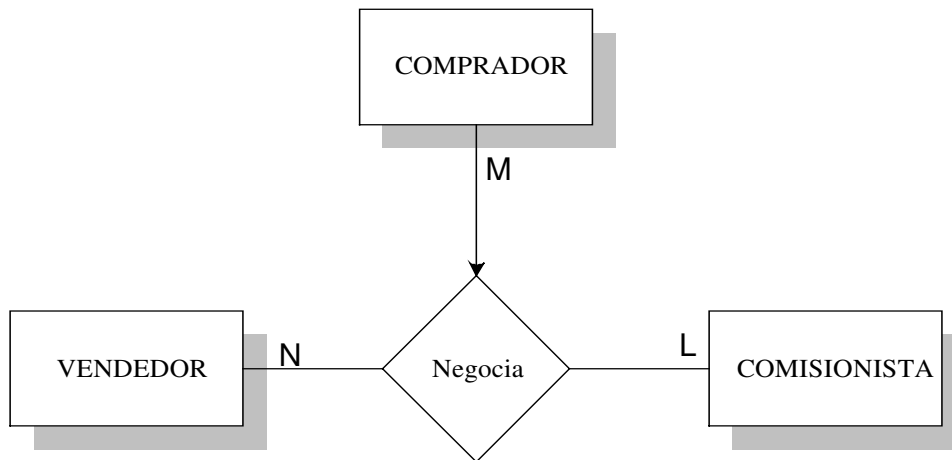
PACIENTE = @Nro_paciente + nombre + direc + tel + obra_social

HABITACION = @Nro_hab + capacidad

INTERNACION = {PACIENTE-ref-N} + {HABITACION-ref-M} +
+ fecha_ingreso

NOTA: En este caso particular, un mismo paciente no podría ser internado en dos oportunidades distintas en la misma habitación.(INTERNACION es un tipo de objeto asociativo -ver más adelante-).

M:N:L



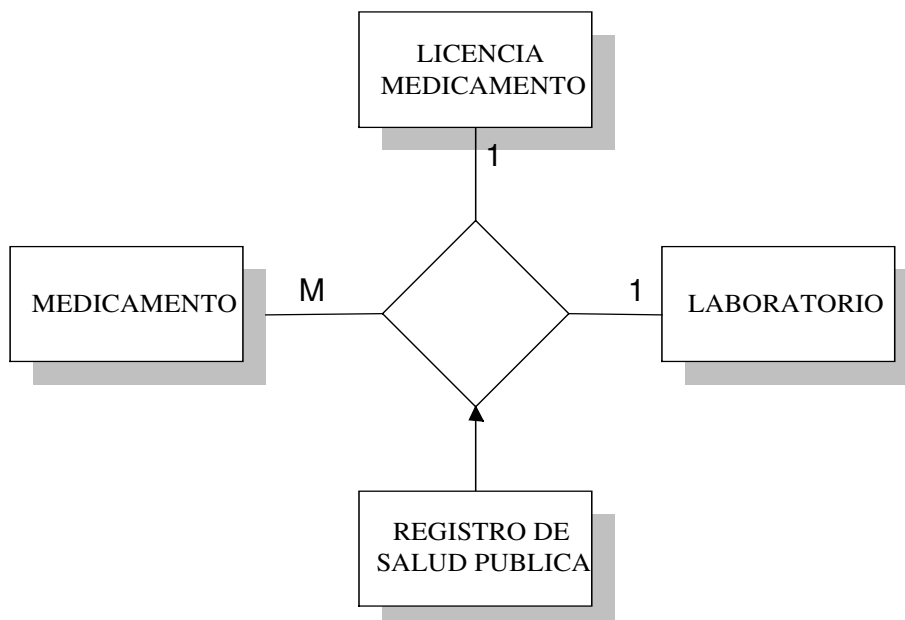
COMPRADOR = @Nro + nombre + dirección + teléfono

VENDEDOR = @Nro + nombre + sector

COMISIONISTA = @Nro + nombre + porcentaje

NEGOCIA = {COMPRADOR-ref-M} + {VENDEDOR-ref-N} + {COMISIONISTA-ref-L}

M:1:1



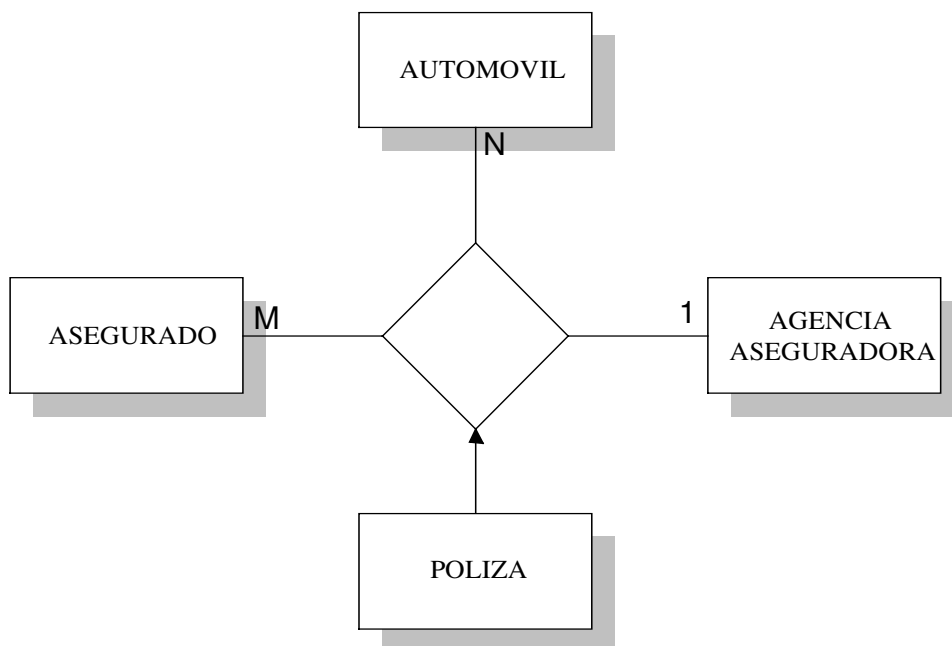
MEDICAMENTO = @Nombre + {drogas}

LABORATORIO = @Nro_lab + nombre + dirección + teléfono

LICENCIA-MEDICAMENTO = @Nro + fecha_emisión + fecha_vto

REGISTRO-DE-SALUD-PUBL. = MEDICAMENTO-ref-M + LABORATORIO-ref-1 +
+ LICENCIA-MEDICAMENTO-ref-1 + fecha +
+ libro + folio

M:N:1



ASEGURADO = @Nro + nombre + dirección + teléfono

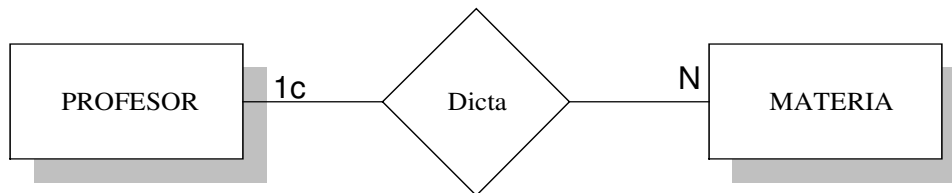
AGENCIA-ASEGURADORA = @Nro + nombre + dirección + teléfono

AUTOMOVIL = @Nro_patente + marca + modelo

POLIZA = ASEGURADO-ref-N + AGENCIA-ASEGURADORA-ref-1 +
AUTOMOVIL-ref-M + fecha_vto

3- Condicionalidad: indica si la participación de cada uno de los objetos en la relación es obligatoria u opcional, es decir, si existen o no instancias de los objetos intervinientes en la relación.

Ej.:



PROFESOR = @nombre + cargo + antigüedad

MATERIA = @código + nombre + {correlativas}

DICTA = PROFESOR-ref-1c + {MATERIA-ref-N}

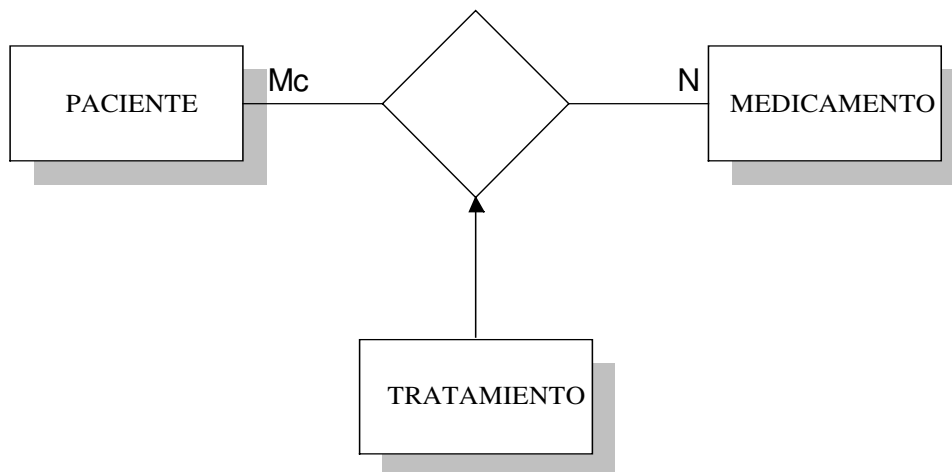
NOTA: En este ejemplo se supuso que una materia puede no tener asignado un profesor, y que un profesor puede dictar varias materias.

8.6 Objetos Asociativos

Este tipo de objeto es tanto una relación, como un objeto, pues posee atributos propios; sólo existe mientras existan las instancias de los objetos que relaciona.

El objeto asociativo surge cuando una relación contiene, además, información (es una forma de agregación). Se representa mediante un rectángulo unido a un rombo sin nombre.

Ej.:



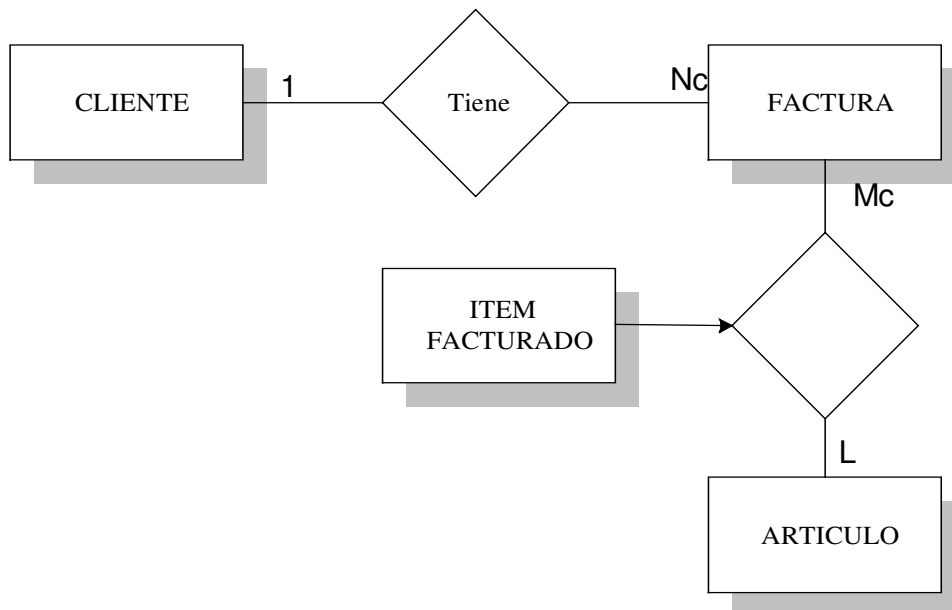
Un paciente puede consumir uno o varios medicamentos. Un medicamento puede ser consumido o no por varios pacientes. Como objeto asociativo tenemos el Tratamiento, que es identificado por el número de paciente y los medicamentos consumidos, por lo tanto es una relación binaria.

MEDICAMENTO = @nombre + {drogas}

PACIENTE = @Nro_paciente + nombre + direc. + tel. + obra_social

TRATAMIENTO = PACIENTE-ref-Mc + MEDICAMENTO-ref-N + dosis

Ej.:



CLIENTE = @Nro_cli + nombre + dirección + teléfono

FACTURA = @Nro_fact + fecha

ARTICULO = @Cod-Artículo + descripción + precio-venta

ITEM-FACTURADO = ARTICULO-Ref-1 + FACTURA-Ref-M + Cantidad-vendida

NOTA: Si bien es poco frecuente, es posible encontrar objetos asociativos con clave propia (lo más probable en estos casos es que tenga más peso como objeto en sí mismo que como objeto asociativo). De ocurrir esto, el identificador propio debe permitir identificar a una instancia del objeto de la misma manera que el identificador que tiene como asociativo.

8.7 Objetos o Entidades Débiles

[TEORY] [DAT]

Los objetos pueden ser distinguidos por la fortaleza de los atributos que los identifican. Un objeto que posee identificadores internos que determinan unívocamente a cada una de sus instancias es un **OBJETO FUERTE**.

Un objeto que deriva su existencia a partir del conjunto de atributos identificadores de otro u otros objetos es un **OBJETO DÉBIL**. Dichos atributos también se conocen como atributos externos.

Supongamos que nos interesa modelar la relación existente entre los hoteles de una cadena y sus respectivas habitaciones.

Como requerimiento funcional sabemos que:

- cada hotel tiene un identificador único y una ubicación.
- cada una de las habitaciones de un hotel posee determinada capacidad.
- cada habitación se identifica con un numero correlativo dentro del hotel donde se encuentra.

En consecuencia podemos identificar los siguientes objetos:

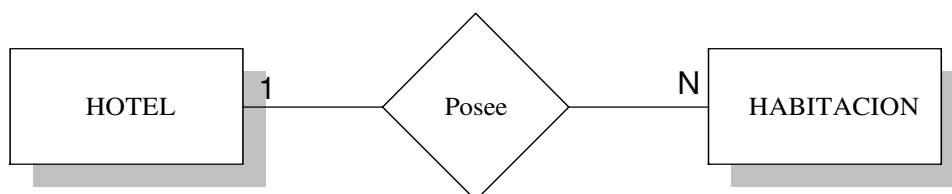
HOTEL = @Id_Hotel + Ubicación.

HABITACIÓN = @Nro_Habitación + Capacidad.

A partir del conjunto de vínculos que se establecen entre los hoteles y sus habitaciones identificamos una relación llamada POSEE:

POSEE = @HOTEL-Ref-1 + @HABITACION-Ref-N.

Si representamos gráficamente a los objetos HOTEL y HABITACIÓN y a la relación POSEE establecida entre ambos mediante un DER tendremos el siguiente diagrama:



Si representamos un conjunto de instancias asociadas al diagrama anterior, observaremos lo siguiente:

Información de Hoteles:

Id_Hotel	Ubicación
Hotel 1	Argentina

Hotel 2	U.S.A.
---------	--------

Información de las Habitaciones que poseen los Hoteles:

Id_Hotel	Nro_Habitación
Hotel 1	01
Hotel 2	01
Hotel 1	02

Información de Habitaciones:

Nro_Habitación	Capacidad
01 (Hotel 1)	2 personas
01 (Hotel 2)	3 personas
02 (Hotel 1)	2 personas

El objeto HOTEL posee un identificador interno (Id_Hotel) que determina unívocamente a cada una de sus instancias. Por lo tanto HOTEL es un OBJETO FUERTE.

El objeto HABITACIÓN posee un atributo (Nro_habitación) que describe el número asociado a cada habitación pero que no permite determinar unívocamente a cada una de sus instancias al no existir otro atributo que haga referencia al hotel al que pertenece la habitación. Puede notarse en el ejemplo que existen dos habitaciones con el mismo número pero que pertenecen a distintos hoteles.

La necesidad de contar con un atributo externo (Id_Hotel: atributo identificador para el objeto HOTEL) para determinar unívocamente cada una de las instancias del objeto HABITACIÓN implica que HABITACIÓN es un OBJETO DÉBIL.

*Los objetos que no son identificables por sus propios atributos y que para poder serlo requieren de uno o mas atributos externos tienen **DEPENDENCIA DE IDENTIDAD**. Todo Objeto Débil tiene dependencia de identidad respecto del objeto donde se encuentran los atributos externos.*

La identificación de toda instancia de un Objeto Débil o Subordinado depende del identificador interno de una y solo una instancia del Objeto Fuerte o Dominante. Por lo tanto, *si deja de existir una instancia del Objeto Fuerte todas las instancias de Objetos Débiles que estén asociadas a aquella no podrán ser identificadas y por lo tanto también dejan de existir*. En este caso se dice que hay **DEPENDENCIA DE EXISTENCIA**.

Para representar las relaciones entre Objetos Fuertes y Débiles en un DER utilizamos la siguiente notación: