

Apuntes accesibles Modelo Entidad/Relación

Sitio: [FRANCISCO DE GOYA](#)

Curso: Bases de Datos Pendientes

Libro: Apuntes accesibles Modelo Entidad/Relación

Imprimido por: Lucía Hernández Montero

Día: lunes, 24 de octubre de 2022, 09:34

Tabla de contenidos

- 1. Diseño conceptual
- 2. Notación
- 3. Entidades
- 4. Tipos de atributos
- 5. Relaciones
 - 5.1. Correspondencia
 - 5.2. Relaciones recursivas
 - 5.3. Relaciones ternarias y de grados mayores
- 6. Entidades débiles
- 7. Especializaciones
 - 7.1. Total
 - 7.2. Exclusiva

1. Diseño conceptual

Antes de realizar esquema alguno es necesario obtener y analizar los requisitos correctamente.

Los requisitos se pueden conseguir de quién esté interesado en tener una base de datos (o una aplicación que la necesite) mediante entrevistas, realizando preguntas muy concretas una vez se va sabiendo lo que se quiere. En el curso los requisitos se aportan en forma de enunciado de ejercicios, pero en la realidad es necesario obtenerlos.

Una vez conseguidos los requisitos es necesario analizarlos, realizando un esquema conceptual que haga que:

- Queden plasmados claramente la estructura y semántica de la base de datos
- Sea una descripción estable del contenido de la base de datos, que no debe ser modificada en fases posteriores
- Facilite la comprensión y comunicación entre usuarios, analistas y diseñadores

Hay múltiples formas de expresar esto formalmente, pero estudiaremos la realización de esquemas Entidad/Relación.

2. Notación

Un esquema Entidad/Relación tiene una serie de elementos que se plasman mediante un código gráfico concreto. Veremos:

- Entidades y entidades débiles.
- Relaciones y relaciones débiles.
- Atributos
- Cardinalidad
- Grado de una relación
- Correspondencia
- Especialización
- Dominios

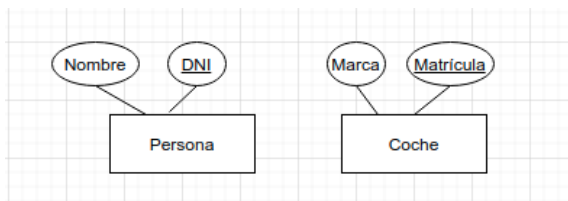
A la hora de dibujarlo, si es posible no dibujarlo con papel y bolígrafo, se podrá usar aplicaciones como DIA (se instala fácilmente en Ubuntu mediante `sudo apt update` y `sudo apt install dia`) o en windows descargando [aquí](#)), o aplicaciones web como diagrams.net

3. Entidades

Una entidad (o instancia de entidad) se refiere a un elemento existente en el mundo real, ya sea un objeto físico, concepto o ser vivo. Cada entidad (o tipo de entidad) posee una serie de características que la describen, llamadas **atributos**.

Uno de los atributos destaca por ser el identificador o clave. Es decir, el identificador es un atributo que se caracteriza porque su valor es único entre todas las instancias del mismo tipo de entidad. Un tipo de una entidad es, por lo tanto, el esquema que describe un conjunto de instancias que comparten la misma estructura.

Una entidad se representa gráficamente mediante un rectángulo que contienen un nombre en su interior.



La representación accesible se realizará como se indica a continuación, mediante una E y el nombre de la entidad en mayúscula. Los atributos irán después de los dos puntos, indicando el atributo clave con (c). Una entidad por línea.

E Persona: DNI (c), nombre.

E Coche: matrícula (c), marca.

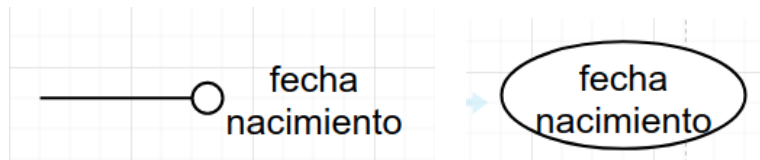
Tenemos dos ejemplos, Persona y Coche. Ambos son entidades ya que representan un conjunto de objetos de la realidad que tienen unas características comunes (tienen mayoritariamente 4 ruedas, volante, motor), y a la vez atributos que les diferencian (motor, marca, modelo), y lo más importante, atributos que identifican a cada ejemplar (matrícula o bastidor).

Sin embargo, un coche Ford con matrícula BBB-7432 no es una entidad, es un ejemplar de la entidad coche. **No se representan** los ejemplares en los diagramas Entidad/Relación.

4. Tipos de atributos

Hay diferentes tipos de atributos según su función y comportamiento:

- Atributo ordinario: representa información que tendrá cada instancia de la entidad, pero es una información que puede repetirse entre diferentes instancias. Por ejemplo, una fecha de nacimiento: dos personas pueden haber nacido el mismo día. Todas las instancias tendrían un valor y solo uno. No puede tener varios. La representación puede ser la clásica para papel (izquierda) o de editores de diagramas (derecha):



Y su representación accesible:

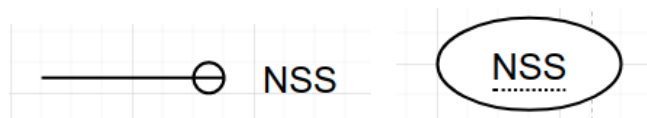
E entidad: fecha_nacimiento

- Atributo que forma parte del identificador o parte de la **clave**: si es el único atributo que forma parte de la clave se le puede denominar **clave** directamente. Es un atributo que tendrá un valor único para cada instancia, por lo tanto no puede repetirse. Si se aporta un valor de este atributo, este coincidirá con una única instancia. Por ejemplo el DNI en persona. Si son varios atributos los que forman la clave se ha de dar un valor de todos ellos para que identifique a una única instancia de la entidad.



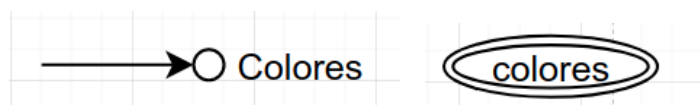
E entidad: DNI (c)

- Atributo que forma parte de un identificador **alternativo**: igual que los que forman parte de la clave, pero de forma independiente a este. Identifica a una única instancia. En ocasiones hay varios y entre ellos se elige la clave y los alternativos. En el ejemplo de persona podríamos tener NSS (número de la seguridad social), o en Vehículo, la clave sería la matrícula y el alternativo el número de bastidor.



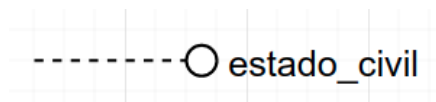
E entidad: NSS (a)

- Atributo **multivaluado**: es un atributo similar al atributo sencillo, pero que puede tener varios valores para una única instancia. En el ejemplo del vehículo puede ser color del coche, ya que puede ser solo azul una instancia, pero otra ser rojo y negro a la vez.



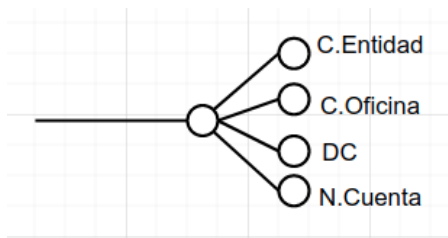
E entidad: colores (m)

- Atributo **opcional**: funciona de forma similar al sencillo, pero una instancia concreta no tiene por qué tener un valor en este atributo, pudiendo ser nulo o desconocido. Se representa como cualquier atributo sencillo, pero con la línea que le une a la entidad punteada (tanto en formato clásico como para programas de edición):



E entidad: estado_civil (o)

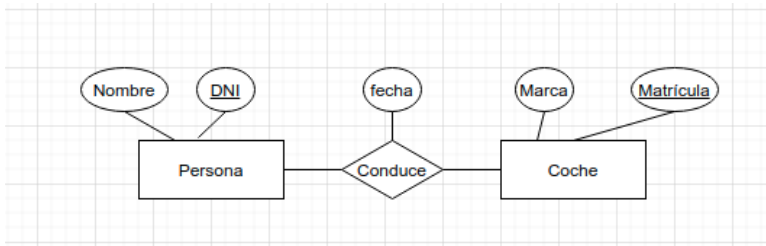
- Atributo **compuesto**: es un atributo que está formado a su vez por otros atributos. Un ejemplo sería el código de cuenta bancaria. Estaría formado por el código de la entidad, el de la oficina, el DC y el número de cuenta. Cada campo es accesible individualmente.



E entidad: NC (c: C.Entidad,C.Oficina,DC,N.Cuenta)

5. Relaciones

Las relaciones son asociaciones entre dos entidades. Se representan con un rombo en cuyo interior está el nombre de la entidad. Desde este rombo parten líneas que lo unen a las entidades que asocia.



En este apartado veremos las relaciones de grado dos. El grado es el número de entidades que relacionan, representadas por el número de líneas que parten del rombo. Si una entidad se repite (al ser una relación reflexiva) también cuentan para el grado.

La representación accesible será indicando la letra R seguido del nombre de la relación y un paréntesis con las entidades involucradas. Después de los dos puntos podrían ir o no los atributos.

E Persona: DNI (c), Nombre.

E Coche: Matrícula (c), Marca.

R Conduce (Persona,Coche): fecha.

Las relaciones pueden tener **atributos**, al igual que las entidades. Estos atributos están asociados a la participación de una instancia de cada entidad involucrada, no a las instancias de las entidades por separado.

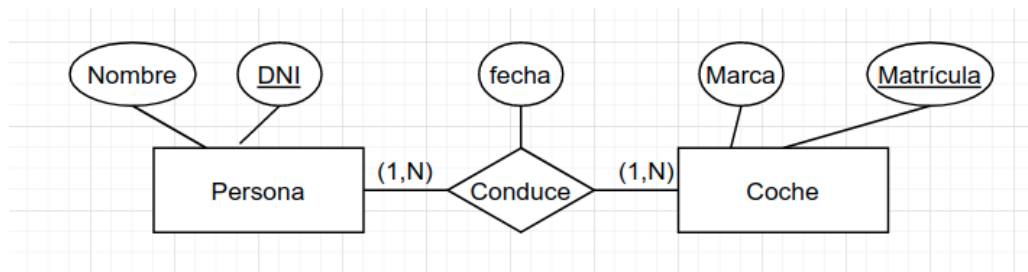
En el ejemplo anterior se quiere indicar que una persona conduce un coche en una fecha concreta. Pudiera ser que la misma persona condujese el mismo coche otro día, pero esto dependerá de la correspondencia que se verá más adelante.

5.1. Correspondencia

Las relaciones vistas hasta el momento se mostraban sin una información muy importante: cuántas instancias de cada entidad participan en la relación.

Por ello se ha de registrar esta información. La forma es expresar para cada entidad el número mínimo y máximo de instancias que participan en la relación. En cada extremo de las líneas de una relación se indicarán estos números.

Veamos dos ejemplos:



De forma accesible:

E Persona: DNI (c), Nombre.

E Coche: Matricula (c), Marca.

R Conduce Persona (1,N), Coche (1,N): fecha.

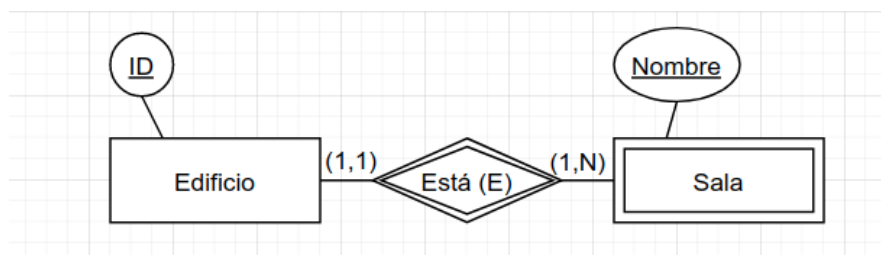
El significado es el siguiente: un coche puede ser conducido por una (mínimo) o varias personas (máximo). Mientras que una persona puede conducir un coche (mínimo) o varios coches (máximo).

Para averiguar estos números hay que hacer una pregunta concreta. Para escribir la correspondencia en el lado coches hay que preguntar: "para un conductor, ¿cuántos coches puede conducir?". Se responde con el mínimo a la izquierda y el máximo a la derecha ambos dentro del paréntesis.

Y la correspondencia contraria sería la misma pregunta pero en pasivo: "un solo coche, ¿por cuántos conductores puede ser conducido?".

Este ejemplo sería correcto para una empresa VTC donde los coches pueden ser conducidos por diferentes conductores (cada uno un día). Pero puede haber **enunciados diferentes** que responden a otras necesidades, por lo que las correspondencias serían diferentes. Por ejemplo si hubiese coches autónomos y normales, deberíamos introducir en el lado Persona una correspondencia (0,N) ya que es opcional que haya conductor o no.

Otro ejemplo es el siguiente:



La forma accesible es:

E Edificio: id(c).

Ed Sala: nombre(c).

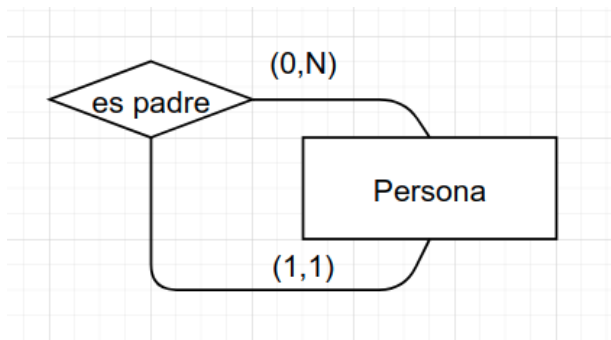
R Está Edificio (1,1), Sala (1,N).

El significado aquí es que una sala está en un edificio obligatoriamente, uno y solo uno (mínimo y máximo 1). Mientras que un edificio puede tener entre una y varias salas. Se supone que un edificio tiene como poco una ya que si no sería macizo.

5.2. Relaciones recursivas

Es posible que exista una relación entre dos instancias de una misma entidad, como puede ser la relación padre-hijo en la entidad Persona. Esto realmente es una relación reflexiva entre la entidad Persona consigo misma.

Se representaría de la siguiente forma:



Y de forma accesible sería:

E Persona.

R es_padre: Persona (0,N) ,Persona (0,1).

Esta sería una relación de grado dos ya que une Entidad y Entidad. El significado sería el siguiente:

- Una persona tiene obligatoriamente un padre (mínimo 1 y máximo 1). Esto se deduce leyendo la relación en sentido antihorario: comenzamos por Persona hasta la relación (ignoramos (1,N)) y luego la correspondencia (1,1) leyéndose "*una persona tiene como padre a (1,1) personas*".
- Una persona puede no tener hijos o tener varios. Se deduce leyendo la relación en sentido antihorario: comenzamos por Persona hasta la relación (ignorando la primera correspondencia (1,1)) y luego la correspondencia (1,N) leyéndose "*una persona puede ser padre de ninguna o varias personas*".

No hay un orden predefinido. Cuando se realiza el diagrama E/R es cuando se da sentido a cada brazo de la relación, cuando se escriben las correspondencias. Por ello podría invertirse las posiciones de las correspondencias significando lo mismo, pero con la lectura invertida también.

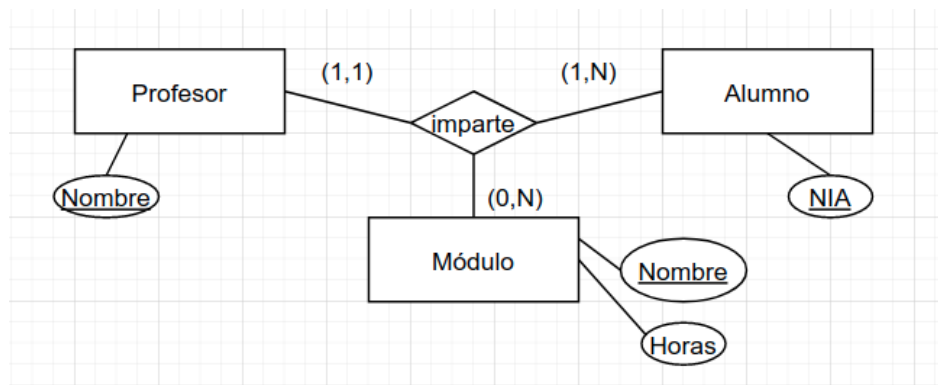
5.3. Relaciones ternarias y de grados mayores

Las relaciones pueden ser de un grado mayor que dos, uniendo tres o más entidades. Para que esto se de, hay que asegurarse de que no sea realmente dos relaciones uniendo tres entidades. La relación debe reflejar una misma acción que implica a las tres entidades a la vez.

Por ejemplo, ir a clase a impartir un módulo de FP implica tres entidades: Alumno, Profesor y Módulo. Y es la misma acción, ya que:

- si se relaciona solo alumno y profesor no tiene por qué saberse de qué módulo se trata. Puede ser que un profesor imparta varios módulos al mismo grupo.
- si se relaciona módulo y profesor tampoco tendría siempre que coincidir. Pudiera ser que haya más grupos, 1ºA, 1ºB, etc. donde haya diferentes profesores.
- si se relaciona alumno y módulo, por lo mismo que el punto anterior, no se sabe qué profesor podría ser.

La relación podría representarse de la siguiente forma:



De forma accesible sería:

E Profesor: nombre(c).

E Alumno: NIA(c).

E Módulo: nombre(c),horas.

R impartir Profesor (1,1),Alumno(1,N),Módulo(0,N).

Las correspondencias se obtienen de la siguiente forma: para indicar una de las correspondencias se pregunta **para una instancia de cada una de las otras dos entidades a cuántas corresponden de la entidad que queremos saber**. Siendo así en este ejemplo se interpreta así:

- Para un profesor con un alumno, ¿cuántos módulos puede impartirle? Puede no dar clase a un alumno concreto o puede darle varios módulos: mínimo 0 máximo N.
- Para un profesor y un módulo, ¿a cuántos alumnos puede dar clase? Si imparte un módulo dará clase como mínimo a un alumno y como máximo a varios (N).
- Para un alumno y un módulo, ¿cuántos profesores puede tener? Realmente un módulo a un alumno concreto lo imparte un profesor obligatoriamente. Esto es en esta interpretación, pensando en FP. Pero es cierto que en el caso de la universidad una misma asignatura la pueden impartir varios profesores. También si existe algún tipo de sustituto, pero en tiempo real únicamente podría haber uno.

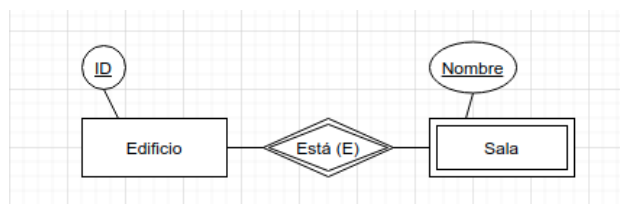
Esta relación ternaria es bastante clara. Pero se podría llegar por error a otras que deberían ser realmente dos relaciones binarias.

Por ejemplo, un lector lee un libro escrito por un autor. Se podría pensar que es una ternaria que une Lector, Libro y Escritor. Pero realmente la acción de escribir un libro compete solo a Escritor y Libro. A su vez el Lector lee un Libro, que aunque está escrito por un Escritor, solo es una información que atañe al libro. Por lo tanto no es ternaria.

6. Entidades débiles

Hay ciertas entidades que dependen de una forma u otra de otras entidades. Por ejemplo una sala depende de un edificio, y una cuenta bancaria depende de una entidad bancaria.

En el primer caso, una sala depende de un edificio y si el edificio deja de existir, también dejará de existir la sala. Pero la sala puede tener un nombre que no tenga nada que ver con el nombre del edificio. Esta es una **dependencia en existencia**.



De forma accesible:

E Edificio: ID(c).

Ed Sala: nombre(c).

Re Está (Edificio, Sala)

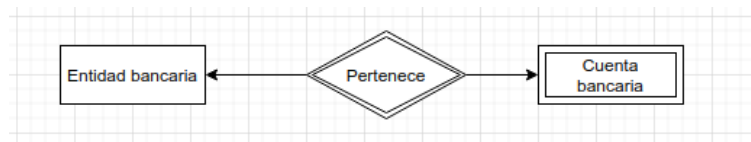
Un ejemplo de instancias aclarará la situación: Edificios hay: A y B. Salas hay: 10, 11, 12, 13 y 14. Las salas 10, 12 y 13 están en el edificio A, mientras que la 11 y 14 en el B. Las salas no existen sin el edificio, pero se identifican de forma autónoma.

En el segundo caso, si el banco desaparece también desaparecería la cuenta bancaria pero ,además, el código de identificación de la cuenta bancaria contiene el código de identificación del banco:

ES21 **0112** **1234** **04** 3412341234

En **rojo**, el código de la entidad, en **verde** el código de la sucursal y en **azul** un código de control. El resto el número de cuenta. Con el número de cuenta no identificamos una cuenta bancaria, porque podría existir una cuenta con el mismo número pero de otra entidad.

Esto es una **dependencia en identificación**. Las dependencias en identificación siempre implican dependencia en existencia.



En forma accesible:

E EntidadBancaria.

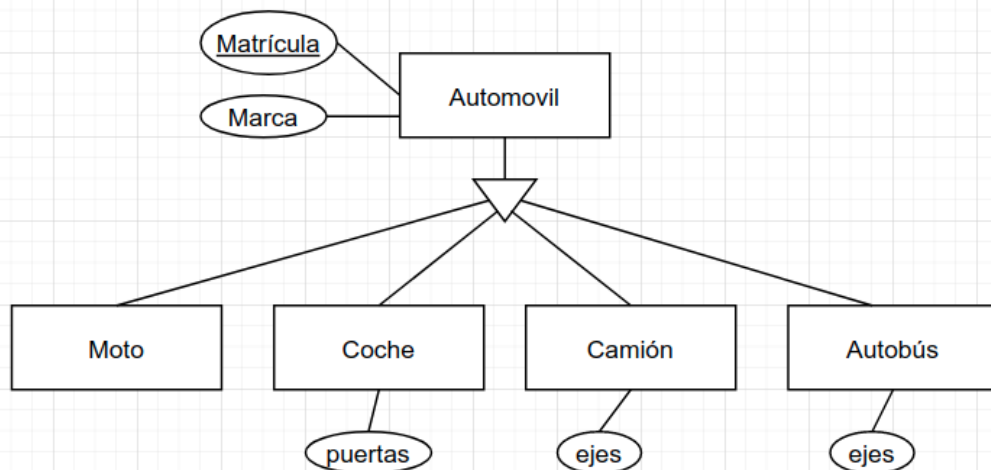
Ed CuentaBancaria.

Ri (EntidadBancaria, CuentaBancaria)

7. Especializaciones

Las especializaciones o generalizaciones representan una especie de jerarquía entre entidades. No ha de confundirse con relaciones entre diferentes entidades. De hecho un error común es indicar que una Entidad puede ser (la relación se llamaría así "puede ser") otras entidades. Esto nunca será una relación sino una especialización.

Habría una entidad padre y una serie de entidades hijas. Pongamos por ejemplo la entidad Automóvil, con las entidades Coche, Moto, Camión y Autobús.



De forma accesible:

E Automóvil: matrícula (c), marca.

E Moto.

E Coche: puertas.

E Camión: ejes.

E Autobús: ejes.

Esp Automóvil: Moto, Coche, Camión, Autobús.

El significado sería el siguiente: los automóviles tienen matrícula, por la cual se identifican, y además una marca. Los tipos de automóviles son Moto, Coche, Camión y Autobús, los cuales tienen estos atributos sin que sea necesario indicarlo en el diagrama.

Por otro lado, los coches tienen un atributo adicional que es el número de puertas. Los camiones y los autobuses tienen a su vez número de ejes, aunque cada uno de forma propia.

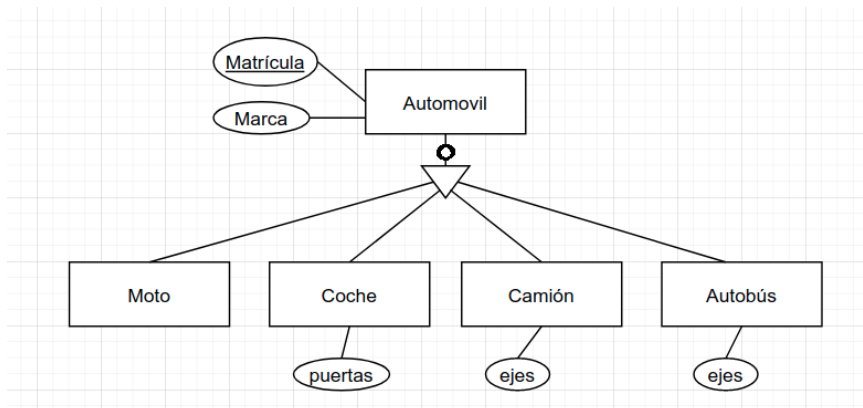
7.1. Total

Las especializaciones totales son aquellas en las que un ejemplar de la entidad padre no puede existir realmente, si no es mediante las entidades hijas o especializadas.

Cambiando el ejemplo anterior de automóviles. Los automóviles pueden ser camiones, coches, motos, autobuses. Pero no existe "el automóvil".

No significa que no exista otro subtipo que no sea de los cuatro indicados, sino que si se contempla formaría parte de otra entidad especializada. Por ejemplo un cuad, sería una nueva entidad especializada, no se localizarían sus ejemplares en vehículo sino en uno nuevo: cuad.

Se representa con un círculo cerca del triángulo.



De forma accesible:

E Automóvil: matrícula (c), marca.

E Moto.

E Coche: puertas.

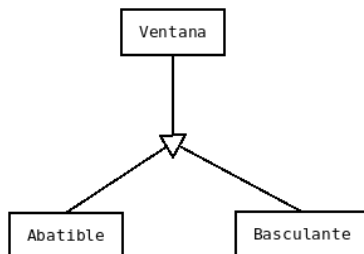
E Camión: ejes.

E Autobús: ejes.

Esp (T) Automóvil: Moto, Coche, Camión, Autobús.

Por el contrario, una especialización no total sería aquella que sí pudiese tener ejemplares de la entidad padre independientemente de las entidades hijo.

Por ejemplo se puede pensar en ventanas. La entidad ventana se puede especializar en Abatibles y Basculantes. Puede existir una ventana que no se abra y pertenecerá solo a la entidad padre, y no a ninguna de las entidades hijo.



De forma accesible:

E Ventana.

E Basculante.

E Abatible.

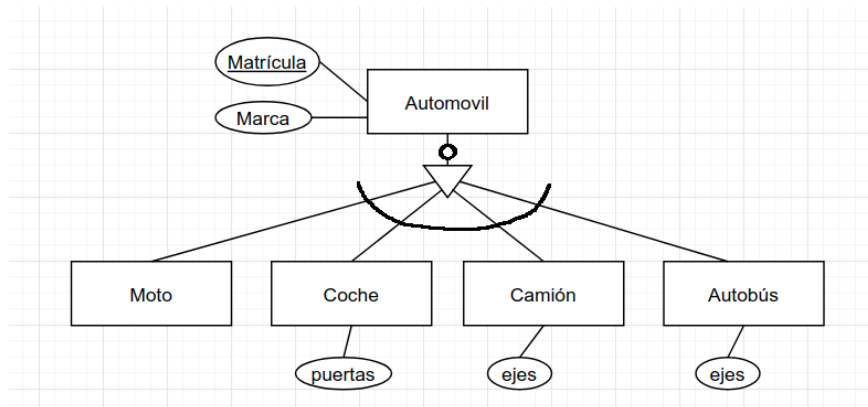
Esp Ventana: Basculante, Batiente.

7.2. Exclusiva

Las especializaciones exclusivas son en las que un ejemplar pertenece a una sola entidad especializada, no pudiendo existir una que pertenezca a dos o más entidades especializadas.

Se representa con un arco que cruza las líneas que unen al triángulo con las entidades especializadas.

Se puede volver a rescatar el ejemplo de automóviles para indicar que un automóvil no puede ser coche y moto a la vez.



De forma accesible se indica una E entre paréntesis tras Esp:

E Automóvil: matrícula (c), marca.

E Moto.

E Coche: puertas.

E Camión: ejes.

E Autobús: ejes.

Esp (T,E) Automóvil: Moto, Coche, Camión, Autobús.

En este caso además es una especialización exclusiva y total a la vez.

Con ello podemos tener relaciones:

- Exclusivas y totales: vehículos respecto a camión, coche, etc.
- Exclusivas y no totales.
- No exclusivas y totales.
- No exclusivas y no totales: ventanas respecto a batientes y oscilantes.