

---

## Tarea 02

---

### Alumnos:

**Castañon Maldonado Carlos Emilio - 319053315**

**Chávez Zamora Mauro Emiliano - 111001079**

**Gallegos Diego Cristian Ricardo - 318114723**

**Navarro Santana Pablo César - 317333091**

**Nepomuceno Escarcega Arizdelcy Lizbeth - 319062359**



**Facultad de  
Ciencias**  
UNAM

## 1 Conceptos del Modelo Entidad – Relación

- a) ¿Qué es un tipo de relación? Explica las diferencias con respecto a una instancia de relación.

En el **Modelo Entidad-Relación**, un tipo de relación es un concepto abstracto que define cómo las entidades están relacionadas entre sí en términos generales. Describe la estructura y las reglas de una relación entre entidades sin hacer referencia a datos específicos. Un tipo de relación se define mediante un nombre y una serie de atributos que especifican las características de la relación, como la cardinalidad y las restricciones de integridad referencial.

### Diferencias entre un tipo de relación y una instancia de relación:

Una “instancia de relación” se refiere a una representación específica de cómo las entidades están relacionadas en una base de datos particular, mientras que un “tipo de relación” es una categoría abstracta que define las reglas generales para la interconexión de entidades en un Modelo Entidad-Relación. El tipo de relación establece las características genéricas de la relación, como los roles de las entidades y las restricciones aplicables, y puede ser reutilizado en diferentes partes del modelo para representar relaciones similares en diversas situaciones. Por otro lado, una instancia de relación representa datos concretos en la base de datos, siendo única para un conjunto de datos específico y ofreciendo detalles sobre cómo las entidades individuales están conectadas en ese contexto particular.

- b) ¿Bajo qué condiciones se puede migrar un atributo de algún tipo de entidad que participa en un tipo de relación binaria y convertirse en un atributo del tipo de relación? ¿Cuál sería el efecto?

Un atributo se puede migrar de una de los tipos de entidades a los tipos de relaciones siempre que ese atributo dependa o sea influenciado por la relación establecida entre los tipos de entidades, las relaciones entre tipos de entidades pueden generar nueva data y en esos casos será importante dejar el atributo como parte de la relación. Por ejemplo, si hablamos de un contrato de adhesión, una relación de “Contratar” podría adquirir el atributo “tipo de contrato” en vez de dejarlo como atributo de un cliente, esto ya que el atributo corresponde más propiamente a la relación establecida.

- c) ¿Cuál es el significado de un tipo de relación recursiva? Proporciona un par de ejemplos de este tipo de relación.

En el Modelo Entidad-Relación, una relación recursiva se refiere a una situación en la que una entidad está relacionada consigo misma a través de una relación. Esto significa que los miembros de una entidad pueden estar relacionados entre sí dentro de la misma entidad. Las relaciones recursivas son útiles para modelar situaciones en las que los elementos de una entidad están conectados o interactúan entre sí en una jerarquía o estructura de árbol.

- Relación de “Empleado-Supervisor”: Supongamos que estamos modelando la estructura de una organización. Podríamos tener una entidad llamada “Empleado” y una relación llamada “Supervisor” que relaciona a los empleados con sus supervisores. En este caso, un empleado puede tener un supervisor que es otro empleado de la misma entidad “Empleado”. Esto crea una relación recursiva, ya que los empleados son a su vez empleados.
- Relación de “Categoría-Subcategoría”: Imaginemos que estamos diseñando una base de datos para una tienda en línea que vende productos. Podríamos tener una entidad llamada “Categoría” para clasificar productos, y una relación llamada “Subcategoría” que relaciona una categoría con sus subcategorías. En este escenario, una categoría puede contener subcategorías que son, a su vez, categorías en sí mismas. Por ejemplo, la categoría “Electrónica” podría tener una subcategoría llamada “Computadoras”, y “Computadoras” podría tener su propia subcategoría llamada “Laptops”, creando así una relación recursiva.

- d) Responde a las siguientes cuestiones, deberás indicar si son posibles o no, justificando tu respuesta. Cuando no sea posible deberás indicar alguna recomendación al respecto: ¿Un atributo compuesto puede ser llave?, ¿Un atributo multivaluado puede ser llave?, ¿Un atributo derivado puede ser llave?, ¿Un atributo multivaluado puede ser compuesto?, ¿Un atributo multivaluado puede ser derivado?, ¿Qué implicaría la existencia de una entidad cuyos atributos sean todos derivados?

- **¿Un atributo compuesto puede ser llave?**

Un atributo compuesto puede ser llave si y solo si, en combinación con los atributos simples del compuesto, garantizamos la unicidad respecto a los ID's. Dependiendo de los requerimientos y diseño, podemos utilizar una llave compuesta siempre y cuando nosotros como programadores garanticemos la unicidad, eso significa que debemos evaluar cuidadosamente si nuestro atributo compuesto cumple con lo anterior.

■ **¿Un atributo multivaluado puede ser llave?**

No, un atributo multivaluado no puede ser llave, esto se debe a que recordemos que un atributo multivaluado guarda datos del mismo tipo de la colección, por ejemplo, Números de teléfonos, correos electrónicos, etc, por lo cual no cumpliría con ser llave, ya que estos datos pueden ser editados fácilmente, y una llave no debe cambiarse, por lo cual no es posible que sea llave. Lo recomendable sería generar una nosotros mismos, o construir una compuesta a partir de atributos únicos de la entidad.

■ **¿Un atributo derivado puede ser llave?**

No, un atributo derivado no puede ser llave, ya que no cumple con la unicidad. Recordemos que los atributos derivados se obtienen a partir de otros atributos, por ejemplo, supongamos que como atributo derivado va a ser nuestro ID, la cual se obtiene del atributo de fecha de nacimiento. Notemos que varios van a tener la misma edad, eso quiero decir que varias entidades van a tener el mismo ID, lo cual no se puede. En general los atributos derivados siempre nos van a arrojar como salida un conjunto de datos chicos que varias entidades pueden tener en común, por lo cual si el ID es un atributo derivado no se cumple la unicidad y ya no puede ser llave.

Por otro lado, recordemos que el RFC y la CURP se obtienen mediante unos algoritmos, es decir podríamos decir que si guardamos como atributo derivado a la CURP y RFC, puede cumplir con ser llave, sin embargo consideramos que es la excepción, ya que estos algoritmos de calculo se le agregan 2-4 dígitos como parte del sistema, por lo cual el gobierno mexicano es el único que puede diseñar así su modelo E-R, ya que también sabe como calcular o derivar a partir de otros atributos para obtener ese ID.

■ **¿Un atributo multivaluado puede ser compuesto?**

Si, un atributo multivaluado puede ser compuesto, ya que recordemos que en un atributo multivaluado podemos guardar varios elementos de la misma colección, y si es compuesto, significa que cada elemento de esa colección esta compuesto por demás atributos, por lo cual diríamos que si se puede. Por ejemplo supongamos que un atributo Dirección sea multivaluado, y a su vez esta compuesto por calle, exterior, interior, C.P., Colonia, Municipio y Estado. Es decir que podemos tener distintas direcciones para una sola entidad que esta compuesta.

■ **¿Un atributo multivaluado puede ser derivado?**

No, un atributo multivaluado no puede ser derivado, y esto se debe a que los atributos multivaluados se almacenan en una tabla, sin embargo un atributo derivado no se almacena, sino que mas bien se calcula a partir de otros atributos, por lo cual si hacemos que un atributo multivaluado sea derivado, significa que estamos guardando datos que no se deben guardar, porque los multivaluados significa que siempre van a tener una tabla, pero por otro lado los derivados se abstraen y no son guardados, es por esto que no puede pasar que sean ambos.

■ **¿Qué implicaría la existencia de una entidad cuyos atributos sean todos derivados?**

Implicaría que la entidad es débil, y esto se debe a que si no tiene atributos que no sean derivados, significa que de alguna otra entidad mediante una relación vamos a tener esos datos, eso significa que la entidad depende forzosamente de otra para poder obtener esos atributos.

- e) Explica el concepto de categorías (herencia múltiple) en el modelo E-R y proporciona dos ejemplos de la vida real en donde se aplique este concepto.

El concepto de categorías consiste en permitir que una entidad herede atributos y relaciones de múltiples entidades, lo cual es contrario a la herencia simple, en donde una entidad solo puede heredar de una entidad.

En el modelo E-R, las categorías se representan como entidades que tienen una relación de asociación con múltiples super-entidades, en donde las subclases de una categoría pueden heredar atributos y relaciones de todas las super-entidades de la categoría.

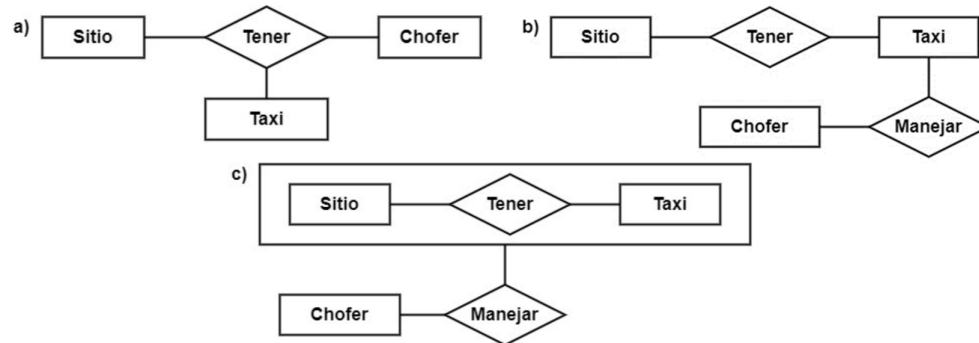
Algunos ejemplos de la vida real donde se aplica esto, son:

- Personas: Una persona puede ser un estudiante, un empleado o un cliente. En este ejemplo, la entidad persona es una categoría que tiene tres superentidades: estudiante, empleado y cliente. Las subclases de la categoría persona pueden heredar atributos y relaciones de todas estas superentidades.
- Vehículos: Un vehículo puede ser un automóvil, una motocicleta o un camión. En este ejemplo, la entidad vehículo es una categoría que tiene tres superentidades: automóvil, motocicleta y ca-

mión. Las subclases de la categoría vehículo pueden heredar atributos y relaciones de todas estas superentidades.

## 2 Entendiendo el Modelo Entidad – Relación

- 1 A continuación, se muestran tres representaciones posibles referidas a las relaciones entre Sitios de taxis, Choferes y Taxis. Analiza las ventajas y desventajas de cada propuesta, contestando las preguntas que se presentan a continuación:



- Indica qué diagramas representan la información requerida por las siguientes solicitudes de información: ¿Qué taxis maneja el chofer Raúl López en el sitio Santa Fe?, ¿A qué sitios está afiliado el chofer Carlos Reyes?, ¿Qué taxis están asociados al sitio Universidad?

- ¿Qué taxis maneja el chófer Raúl López en el sitio Santa Fe?

Esto sólo es posible en el diagrama c), ya que a través de la agregación Sitio-Tener-Taxi tenemos la posibilidad de asociar taxis con sitios como una sola entidad, lo cual nos permite saber que si Raúl López tiene un taxi ese taxi necesariamente pertenece a un sitio de manera conjunta. Así sólo necesitamos asociar al chofer con esta entidad taxi-sitio, de manera que sabremos qué taxis maneja Raúl López en Santa Fe.

En el resto de los diagramas esto no es posible de obtener. En el caso de a) un Chofer puede manejar varios Taxis, y estar asociado a varios Sitios, pero eso no significa que en particular maneje un taxi en un determinado sitio.

El diagrama b), nos dice qué taxis maneja un chofer, pero no hay ninguna relación entre un chofer y un sitio. No podemos suponer transitividad de las relaciones Manejar y Tener para asociar un sitio.

- ¿A qué sitios está afiliado el chofer Carlos Reyes?

Este tipo de preguntar se responden con facilidad si tenemos una entidad Sitio conectada directamente con Chofer, esto es posible en la a). Esto no es posible de determinar en b), podríamos tener un chofer que maneja múltiples taxis y uno de ellos está a veces en cierto sitio, pero esto no significa que ese chofer opere en ese sitio porque las relaciones no son transitivas, entonces este diagrama no nos aporta esa información. En el caso de c), también es posible de determinar esta información ya que Sitio-Tener-Taxi se comportan como una sola entidad y están asociadas entre sí antes de asociarse con Chofer a través de la relación Manejar. Por lo tanto a) y c) nos dirán a qué sitios está asociado Carlos Reyes.

- ¿Qué taxis están asociados al sitio Universidad?

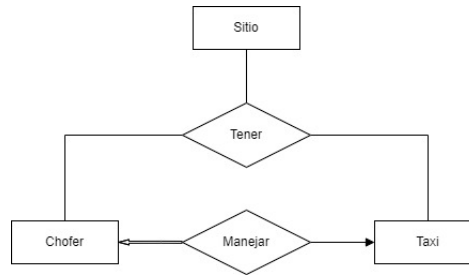
Esto es muy claro si tenemos una relación directa entre taxis y sitios, así que todos los esquemas que tenga habilitadas una relación directa de Taxi con Sitio brinda este dato, en nuestro caso, tanto a), b) como c) pueden decirnos qué taxis están asociados con el sitio Universidad.

- ¿Qué modificación harías en el diagrama de la figura a), sin perder información, para que se puedan conocer qué taxis que maneja cada chofer?

- ¿Qué diferencia existe entre los diagramas de las figuras a) y c)?

Para saber la diferencia entre un diagrama y otro, primero debemos analizarlos, comenzando con el diagrama a), este establece que se pueden tener un sitio con taxis o choferes, un chofer que puede tener un sitio o un taxi, o que un taxi pueda tener un sitio o un chofer, esto nos dice que la existencia de alguno de estos elementos no está estrictamente obligatoriamente relacionada con los otros elementos, por ejemplo, un chofer podría tener un taxi pero no necesariamente tener un sitio, ahora, analizando el diagrama c) podemos darnos cuenta que, en un sitio de taxis, un chofer solo puede manejar taxis asociados a un sitio (esto por la relación Tener), y es aquí donde podemos observar que la diferencia es que en el a) la relación Tener no está condicionada y en el c) si lo está.

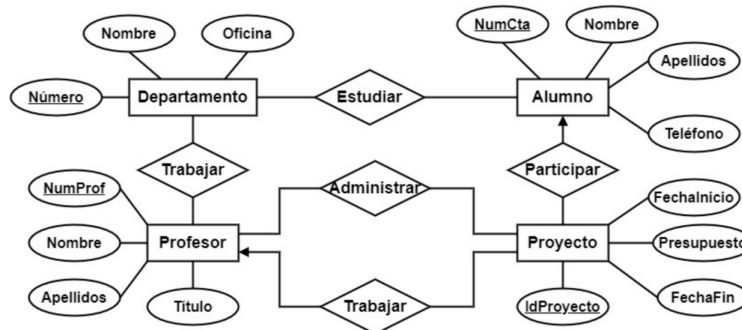
- Cómo modificarías el diagrama de la figura a) para representar las siguientes restricciones: Un chofer no puede manejar más de un taxi en el mismo sitio. Un taxi no puede ser manejado por más de un chofer en el mismo sitio.



Las cardinalidades y participaciones anteriores optamos por dejarlas igual, ya que como no tenemos el problema completo, podemos suponer varias cosas que pueden cambiar el significado, por lo cual agregamos a Chofer con la relación Manejar Taxi, notemos que hay cardinalidad 1:1, y esto se debe a que si leemos el diagrama tenemos las siguientes versiones:

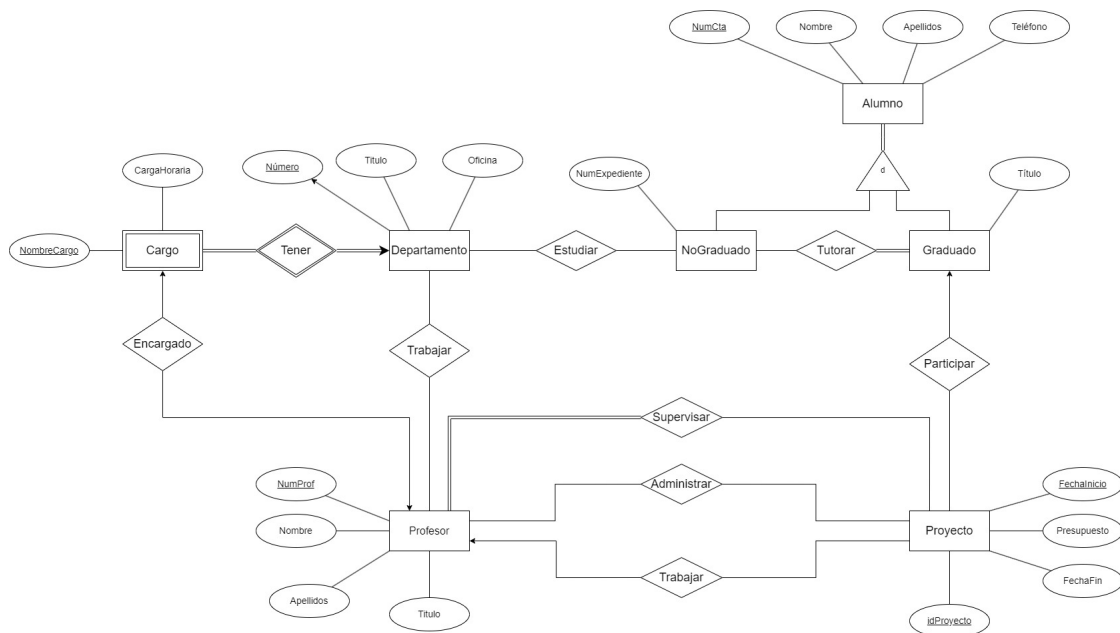
- \* Un sitio tiene varios taxis y choferes, a su vez un chofer solo puede manejar un taxi en ese sitio, y un taxi solo puede ser manejado por un chofer en ese sitio.
- \* Un Chofer tiene varios sitios y tiene varios taxis, pero ese chofer solo puede manejar un taxi y un taxi solo puede ser manejado por un Chofer.
- \* Un taxi puede tener varios sitios y varios choferes, pero solo puede ser manejado por un chofer del mismo sitio.

- II El siguiente modelo E-R corresponde a una base de datos de una universidad. Luego de unos años de funcionamiento, se han detectado una serie de deficiencias en el sistema de mantenimiento de datos y se quieren realizar las siguientes modificaciones:



- Dado que solo los alumnos graduados pueden participar en proyectos, se desea distinguir entre alumnos graduados y no graduados. Además de la información almacenada para un alumno, para los alumnos graduados se desea almacenar el título que posee y para los alumnos no graduados su número de expediente.
- Un alumno graduado puede ser tutor de varios alumnos no graduados y cada alumno no graduado tendrá solamente un tutor.
- Se desea almacenar, para cada profesor, el nombre del cargo que ocupa en cada departamento (el cual es único dentro del departamento) y la carga horaria asociada. Un mismo cargo puede tener diferente carga horaria dependiendo del departamento y/o del profesor. Dentro de un departamento no pueden existir profesores con el mismo cargo. Un profesor podrá tener el mismo cargo en varios departamentos.
- Cuando un alumno graduado participa en un proyecto y un profesor debe supervisar su trabajo en ese proyecto. Cada alumno graduado podrá trabajar en múltiples proyectos, en los cuales podrá ser supervisado por diferentes profesores.

Obtén un nuevo modelo E-R modificando el modelo original, para incorporar los cambios deseados. Identifica las restricciones de cardinalidad, participación e identidad en el nuevo modelo propuesto.



Hubo varios comentarios que salieron al crear este diagrama, los cuales iremos listando.

- En el segundo punto, se menciona que cada tutoría puede tener ser tutor de varios alumnos no graduados, lo cual implica que puede o no ser, por lo tanto la cardinalidad es a muchos y la participación es parcial, pero de parte de alumnos no graduados, se menciona que cada alumno no graduado "Tendrá" solamente un tutor, por lo tanto, suponemos que la palabra "Tendrá" significa que si o si cada alumno tiene obligatoriamente a un tutor, por lo tanto la cardinalidad es a uno, y la participación es total.
- En el tercer punto, hay varios puntos a remarcar.  
Se hace mención a que se debe de almacenar para cada profesor el nombre del cargo que ocupa en "cada departamento" pero esto causa confusión, ya que se puede referir a los departamentos donde el profesor trabaja, o en todos los departamentos que haya. Se decidió tomar solo los departamentos en los que tiene algún cargo  
Se hace mención que el cargo que ocupa en cada departamento es único, por lo tanto lo interpretamos como que no hay cargos repetidos por departamento, así que lo tomamos como una entidad débil el cargo, donde su padre es el departamento, de tal forma que el departamento esta obligado a tener varios cargos, pero el cargo esta obligado a tener solamente un departamento si o si  
Como no pueden existir varios profesores con el mismo cargo, entonces hacemos la relación uno a uno de profesor a cargo, de tal forma que un profesor solamente puede tener un cargo y un cargo solamente puede tener un profesor, y como no es necesario que esto exista de a fuerza, entonces la participación es parcial.  
Por ultimo, menciona que el profesor podrá tener el mismo cargo en diferentes departamentos, de tal forma que hacemos que la cardinalidad de profesor a departamento sea de muchos a muchos, ya que un departamento puede tener muchos departamentos y un profesor puede trabajar en muchos departamentos, y la participación parcial
- Suponemos que en el cuarto punto hay una falta de ortografía, y debía decir "Cuando un alumno graduado participa en un proyecto, un profesor debe supervisar su trabajo en ese proyecto"  
Se menciona que cuando un estudiante graduado participa en un proyecto, un profesor "Debe" supervisar su trabajo en el proyecto, por lo tanto, un proyecto debe de estar forzado a ser supervisado de al menos un profesor, por lo tanto establecemos una relación entre proyecto y profesor, de cardinalidad muchos a muchos, ya que como dice mas adelante, los proyectos pueden ser supervisados por diferentes profesores, y no se hace mención pero asumimos que un profesor puede supervisar diferentes proyectos, y ponemos participación total de lado de proyecto a profesor ya que es necesario que cualquier proyecto tenga un profesor supervisándolo y parcial de profesor a proyecto ya que un profesor no esta forzado a supervisar un proyecto.

### 3 Entendiendo el Modelo Entidad – Relación

#### a) Modelo para representar conceptos

Diseña un modelo E-R en donde reflejes los conceptos revisados para el tema de Modelo E-R: entidad,

atributos y sus tipos, relaciones y sus tipos, grado de una relación, restricciones de cardinalidad y participación (no consideres ningún concepto del Modelo E/R extendido). Nota: se pide un modelo que refleje los conceptos del modelo E-R y no un modelo que ponga en práctica sus elementos.

Para nuestro modelo E/R sobre el modelo E/R decidimos representar a las relaciones y las entidades como entidades fuertes, ya que éstas son puntos claves de la abstracción cuyas existencias son primordiales para la abstracción dentro del modelo. Debido a que los tipos junto con los atributos dependen de la existencia de relaciones o entidades concretas, hemos decidido representarlos como entidades débiles, ya que no es posible tener los tipos (que son agrupaciones de entidades/relaciones) o tener atributos sin que existan aquellos dos primeramente.

Las relaciones siempre poseen participación, grado y cardinalidad, por que se representarán como atributos de la entidad "Relación". Además, debemos poder identificar en nuestro esquema a la relaciones y las entidades por nombre, de manera que evitamos repetir un mismo nombre en cualquier caso, por lo que los nombres son candidatos como llave/identificador. En el caso de los nombres de los atributos, sabemos que se pueden repetir entre entidades/relaciones pero vamos a aprovechar que son modelados como entidades débiles para articular un identificador usando su nombre en conjunto con el nombre de su relación/entidad fuerte.

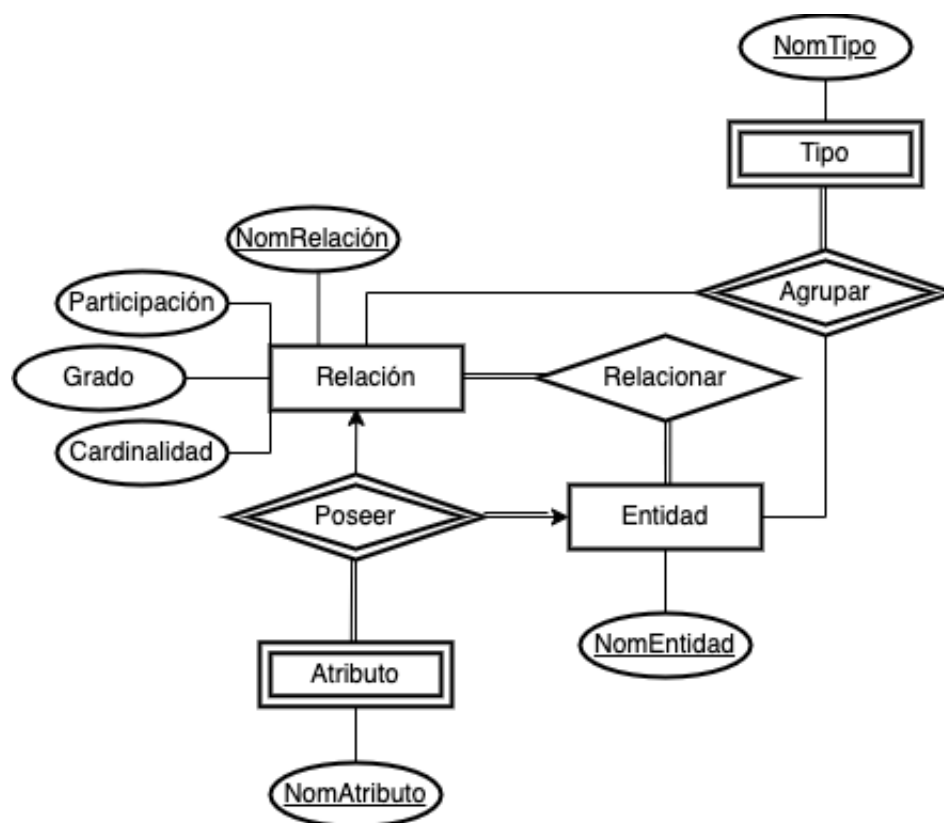
Un atributo en concreto sólo puede pertenecer a una relación/entidad, pero una entidad o relación pueden tener mucho atributos, así que la cardinalidad en "Poseer" es uno a muchos desde relación/entidad. La participación desde atributo es obligatoria al ser entidad débil, puede darse el caso de que tengamos relaciones sin atributos pero no entidades sin atributos (ya que al menos necesitamos un identificador de la entidad), por lo que la participación es parcial del lado de relación pero total del lado de entidad.

En el caso de "Relacionar" tenemos que una entidad puede tener varias relaciones y una relación puede relacionar varias entidades, por lo que la cardinalidad es muchos a muchos. Una entidad que no se relaciona no es de utilidad en las bases de datos, pues necesitamos establecer relaciones entre entidades, por lo que la participación de las entidades es total. Además de que no es posible tener relaciones sin tener entidades, así que la participación de las entidades es total igualmente.

Un tipo agrupa necesariamente entidades/relaciones, además de ser una entidad débil, por lo que la relación "Agrupar" deber ser una relación débil con participación total del lado de tipo. Pero una relación o una entidad no necesariamente se agrupan en tipos, por lo que la participación es parcial del lado de cada una. Una relación/entidad puede tener varios tipos (según la conveniencia del modelo a abstraer), además de que un tipo puede agrupar a varias relaciones/entidades, por lo que la cardinalidad es muchos a muchos.

Con esto hemos terminado de explicar el modelo.



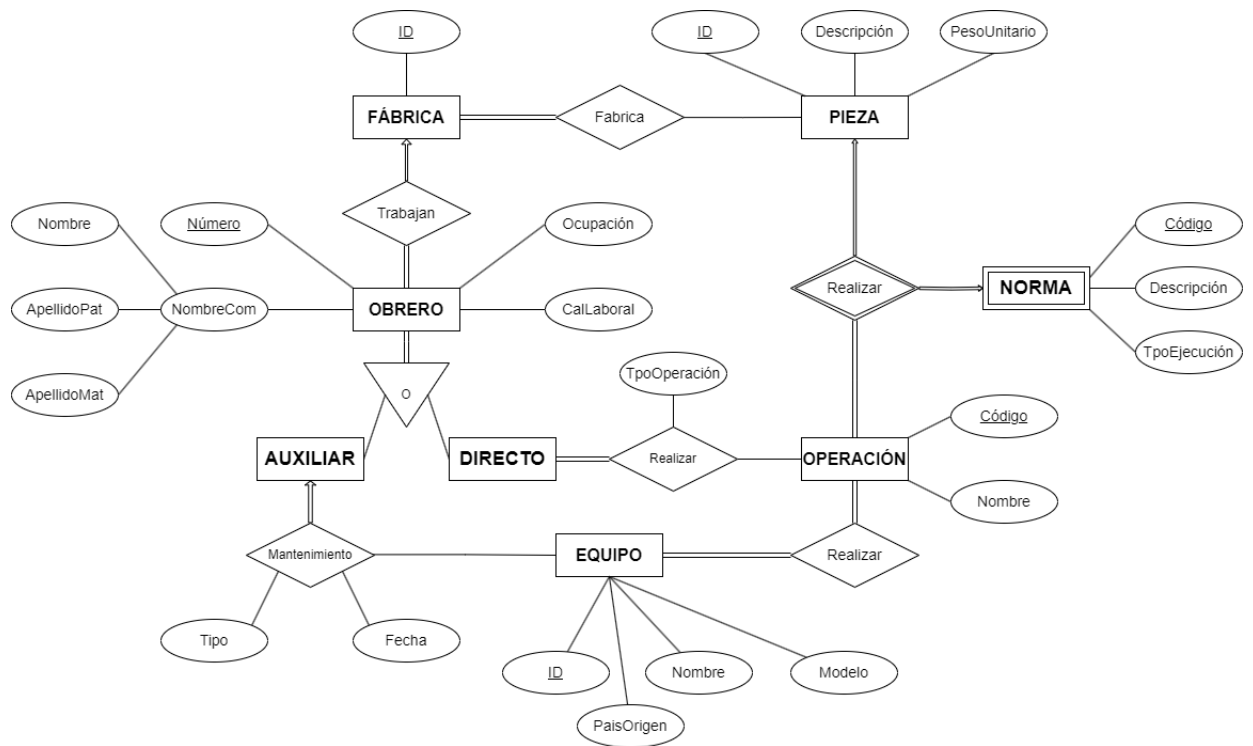


#### b) Fábrica de piezas

Una empresa fabrica distintos tipos de piezas. Para cada una se conoce su código de identificación, descripción y peso unitario. Sobre cada pieza se realizan distintas operaciones (corte, fresado, etc.), de las cuales se conoce su código y nombre. En el proceso de fabricación, una pieza pasa por diferentes equipos que pueden realizar diferentes operaciones, una operación puede ser realizada en diferentes equipos a diferentes piezas y en un equipo se realizan diferentes operaciones sobre diferentes piezas. De cada equipo se conoce el nombre, modelo y país de procedencia. Una operación realizada sobre una pieza en un equipo dado constituye una norma que se identifica por un código y tiene asociados una descripción y un tiempo de ejecución.

En la empresa trabajan obreros de dos tipos distintos: directos y auxiliares. Un obrero directo está vinculado con diferentes operaciones y una operación puede ser realizada por distintos obreros directos. Un obrero directo termina una operación en un tiempo determinado. Un obrero auxiliar realiza el mantenimiento de diferentes equipos y un equipo dado siempre es atendido por un mismo obrero auxiliar. Para cada equipo atendido por un obrero auxiliar, se conoce el tipo de mantenimiento efectuado y la última fecha en que se realizó. Todos los obreros de la fábrica están caracterizados por un número, su nombre, calificación laboral y categoría ocupacional (directo o auxiliar).





Nuestra propuesta es la anterior, notemos que tenemos una entidad Fábrica, y esto se debe a que pueden haber mas fábricas distribuidas, ¿Por qué no que se llame Empresa? Esto se debe a que solo puede haber una empresa pero con distintas fabricas.

Decidimos usar herencia no disyuntiva, ya que un obrero es Auxiliar o Directo, pero no ambas, además de que es total, ya que todos los obreros si o si deben de ser alguna de estas entidades mencionadas.

En primera instancia, notemos que en una pieza se realiza una operación, y a su vez esta operación es realizada por un equipo. Por lo cual las 3 entidades se relacionan. Vimos convincente que una pieza que es realizada por una operación, genera o como consecuencia tiene una norma entre ellas dos, y esto lo hicimos porque los requerimientos dicen: "Una operación realizada sobre una pieza en un equipo dado constituye una norma", y esto se debe a que la Norma es aplicada sobre esas dos entidades, mas en concreto sobre Operación, ya que Norma es una entidad débil que depende de Operación, sobre la pieza, ya que cada Pieza tiene una regla para ser usada como la de corte, fresado, etc.

A su vez, todos los obreros directos realizan operaciones, donde tiene un tiempo de Operación, y Todos los obreros auxiliares, a hacen mantenimiento a varios Equipos, pero a esos equipos solo les realiza el mantenimiento un Obrero Auxiliar, donde se guarda el tipo de manteamiento y fecha.

Finalmente todos los equipos realizan varias operaciones.

### c) Tienda de mascotas

La tienda de mascotas PetLand te pide que diseñes un modelo E-R para almacenar información sobre las ventas de mascotas y mercancías. Para esto, te presentan el formulario que suelen manejar:

Para diseñar este diagrama, se tomó en cuenta el formulario que la tienda suele manejar, sin embargo, ya que no era suficiente, se agregaron algunos atributos, un ejemplo de esto fue en los atributos de la entidad "Empleado" y "Cliente", donde para el nombre se decidió poner el atributo compuesto. Se ocupó herencia para modelar a "Mascota" y a "Mercancía" ya que se comparten atributos. Se puso total en "Empleado" porque se necesita para realizar una venta, de esa manera también es total; la misma lógica sucede con cliente para adquirir y llegar a "venta". Se decidió colocar total para que se pueda vender algo con "Venta" ya que es necesario que se llegue a una. Seguido de la relación parcial de "Vender" a "Artículo" porque no es innecesario que se venda todo, seguido de total porque se tiene que realizar una venta.

