

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN



## **Práctica de Modelización**

GUÍA DE EJERCICIOS

---

## Objetivos

- Lograr un modelo conceptual a partir de la descripción de un problema del mundo real.
- Comprender las diferentes partes de un DER y su utilización
- Asimilar la importancia del modelado de datos en el desarrollo de cualquier proyecto informático
- Lograr agilidad en el proceso de modelado

**Para todos los ejercicios se pide realizar el Diagrama de Entidad Relacion y el pasaje al Modelo Relacional, excepto que se exprese otra consigna**

## 1 Ejercicios Introductorios

- 1.1.** Una compañía de seguros de automóviles tiene clientes que pueden poseer uno o más vehículos cada uno. Cada vehículo tiene asociado cero a cualquier número de accidentes registrados. Cada póliza de seguro cubre uno o más vehículos, y tiene uno o más pagos de las primas asociadas con ella. Cada pago es por un período de tiempo determinado, y tiene una fecha de vencimiento asociada, y la fecha en que se recibió el pago. Discuta diferentes alternativas de vinculación entre póliza y vehículo.
- 1.2.** Una empresa vende productos a varios clientes. Se precisa conocer los datos personales de los clientes (nombres, apellidos, dni, dirección y fecha de nacimiento). Cada producto tiene un nombre y un código, así como un precio unitario. Un cliente puede comprar varios productos a la empresa, y un mismo producto puede ser comprado por varios clientes.  
Los productos son suministrados por diferentes proveedores. Se debe tener en cuenta que un producto sólo puede ser suministrado por un proveedor, y que un proveedor puede suministrar diferentes productos. De cada proveedor se desea conocer el CUIT, nombre y dirección.
- 1.3.** Se desea informatizar la gestión de una empresa de transportes que reparte paquetes por todo el país. Los encargados de llevar los paquetes son los camioneros, de los que se quiere guardar el dni, nombre, apellido, teléfono, dirección, salario y población en la que vive.  
De los paquetes transportados interesa conocer el código de paquete, descripción, destinatario y dirección del destinatario. Un camionero distribuye muchos paquetes, y un paquete sólo puede ser distribuido por un camionero.  
De las provincias a las que llegan los paquetes interesa guardar el código de provincia y el nombre. Un paquete sólo puede llegar a una provincia. Sin embargo, a una provincia pueden llegar varios paquetes.  
De los camiones que llevan los camioneros, interesa conocer la matrícula, modelo, tipo y potencia. Un camionero puede conducir diferentes camiones en fechas diferentes, y un camión puede ser conducido por varios camioneros.

**1.4.** Considere una base de datos que registra los resultados obtenidos por los estudiantes en diferentes exámenes de diferentes cursos realizados.

- (a) Construya el DER y MR suponiendo que Examen es una entidad y utilizando relaciones ternarias.
- (b) Construya una alternativa usando sólo una relación binaria entre Estudiante y Curso. Asegúrese de que sólo existe una relación entre un estudiante en particular y un curso, pero puede representar los resultados que un estudiante obtiene en diferentes exámenes.

**1.5.** Una pequeña empresa precisa guardar información acerca de clientes, artículos y pedidos. Hasta el momento se registran los siguientes datos en documentos varios:

- (a) Para cada cliente: Número de cliente (único), Direcciones de envío (varias por cliente), Saldo, Límite de crédito (depende del cliente, pero en ningún caso debe superar los \$3.000.000 ), Descuento.
- (b) Para cada artículo: Número de artículo (único), Fábricas que lo distribuyen, Existencias de ese artículo en cada fábrica, Descripción del artículo.
- (c) Para cada pedido: Una cabecera y el cuerpo del pedido. La cabecera está formada por el número de cliente, dirección de envío y fecha del pedido. El cuerpo del pedido está compuesto de varias líneas y en cada línea se especifican el número del artículo pedido y la cantidad.

Además, se ha determinado que se debe almacenar la información de las fábricas. Sin embargo, dado el uso de distribuidores, se usará: Número de la fábrica (único) y Teléfono de contacto. Y se desean ver cuántos artículos (en total) provee la fábrica. También, por información estratégica, se podría incluir información de fábricas alternativas respecto de las que ya fabrican artículos para esta empresa.

**Nota:** Una dirección se entenderá como N<sup>o</sup>, Calle, Comuna y Ciudad. Una fecha incluye hora.

**1.6.** (a) Una empresa contrata programadores y al momento del ingreso, éstos deben explicitar qué lenguajes de programación conocen. En ese mismo momento la empresa le toma un examen a cada programador para cada lenguaje de programación que conozca. Es necesario, además, llevar registro de la calificación obtenida. Para evaluar a los entrevistados, la empresa cuenta con exámenes estándar preparados, de los que se conoce la cantidad de ejercicios, el nivel de dificultad, la fecha de creación y el texto del examen.

- (b) ¿Cómo modificaría el modelo conceptual del punto (a) si el examen se le tomara sólo a algunos de los programadores (tener en cuenta que sigue siendo de interés registrar los lenguajes conocidos por cada entrevistado)?

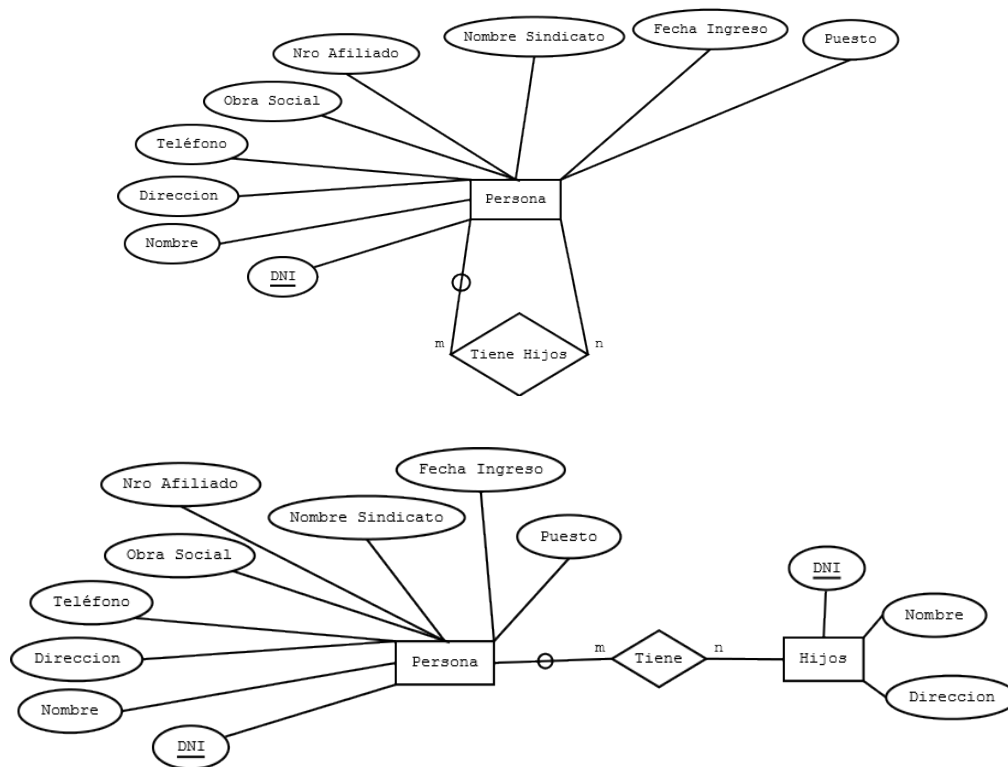
**1.7.** (a) Se quiere modelar mediante DER los datos de los empleados. De cada empleado se quiere conocer: legajo, nombre y apellido y de qué otro empleado depende.

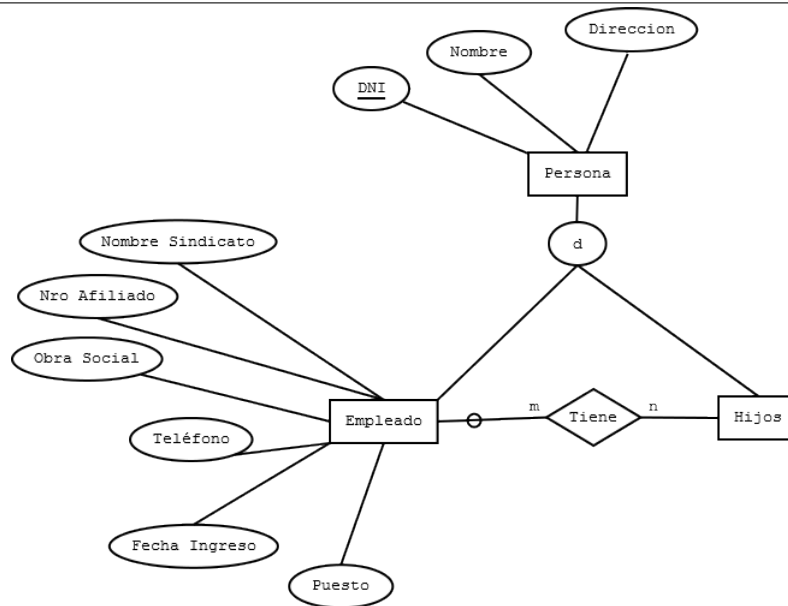
- (b) ¿Cómo se modificaría la solución del ejercicio anterior si de los empleados que son jefes necesitáramos conocer su número de celular?
- (c) A los datos mencionados en el ejercicio anterior se le quiere agregar la información sobre el departamento en el que trabaja cada empleado. De los departamentos queremos saber su código, nombre y quién es el gerente.

- (d) ¿Cómo cambiaría el modelo si además de saber en qué departamento trabaja actualmente un empleado se quisiera saber en qué departamentos trabajó históricamente?
- (e) Hay una restricción implícita que indica que nadie puede ser gerente de un departamento al que no pertenece. El modelo propuesto ¿garantiza su cumplimiento? De no ser así ¿podría modificarlo para que lo garantice? En cualquiera de los casos justifique su respuesta.

## 2 Ejercicios Avanzados

- 2.1.** Considere los siguientes diagramas de entidad-relacion y para cada uno de ellos imagine un problema donde tenga sentido esa forma de modelado. Explique su elección. Realice el modelo relacional de cada uno y compárelos. Justifique las respuestas

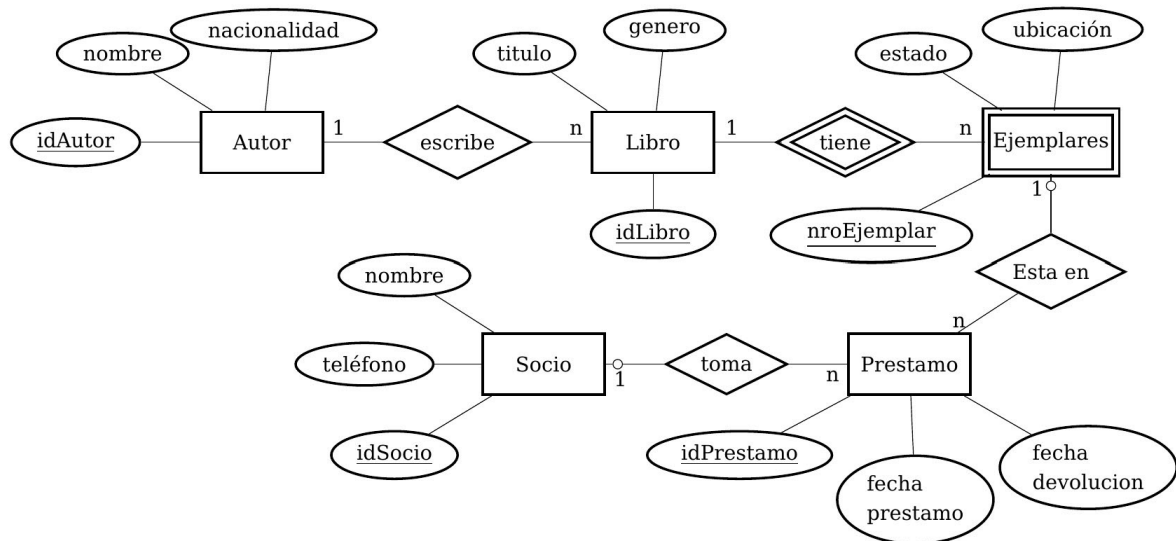




**2.2.** Un concesionario de automóviles desea informatizar su gestión de ventas de vehículos. En particular se desea tener almacenada la información referente a los clientes que compran en el concesionario, los vehículos vendidos, así como los vendedores que realizan las distintas ventas. Para ello, se tendrá en cuenta que:

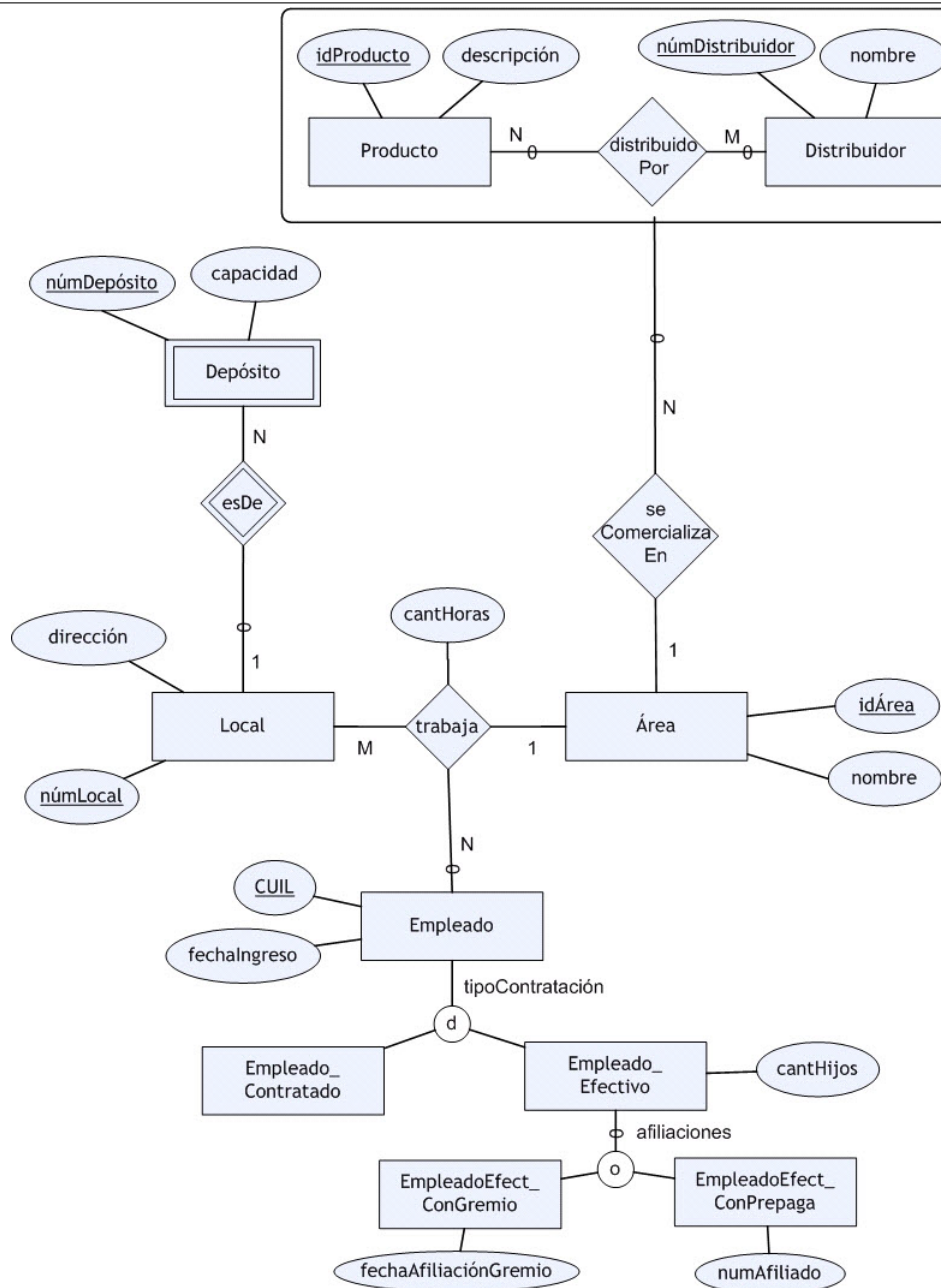
- (a) El concesionario dispone de un catálogo de vehículos definidos por su marca, modelo, cilindrada y precio.
- (b) Cada uno de los modelos dispondrá de opciones adicionales (aire acondicionado, pintura metalizada, etc). Las opciones vienen definidas por un nombre y una descripción. Tener en cuenta que una opción puede ser común para varios modelos variando sólo el precio en cada caso.
- (c) En cuanto a los clientes, se interesa guardar el nombre, apellido, DNI, dirección y teléfono, lo mismo que para los vendedores
- (d) Los clientes pueden ceder su vehículo usado en el momento de comprar un vehículo nuevo. El vehículo usado vendrá definido por su marca, modelo, matrícula y precio de tasación. Es importante conocer la fecha en que el cliente realiza esta cesión.
- (e) Se desea saber qué vendedor ha vendido qué modelo a qué cliente. También la fecha de la venta y la matrícula del nuevo vehículo. Es importante también saber las opciones que el cliente ha elegido para el modelo de compra

**2.3.** Dado el siguiente Diagrama de Entidad-Relación decidir cual de los enunciados es correcto para el mismo:



- Se debe modelar un sistema que gestione una biblioteca en la que cada libro tiene un único autor y puede tener varios ejemplares disponibles para préstamo. Además, el sistema permite registrar qué socios tienen ejemplares prestados. En un préstamo, un socio puede solicitar varios ejemplares
- Se debe modelar un sistema que gestione una biblioteca en la que cada libro tiene un único autor y puede tener varios ejemplares disponibles para préstamo. Puede consultarse cuales autores prefieren solicitar cada socio. Además, el sistema debe permitir registrar qué socios tienen ejemplares prestados y el estado de dichos ejemplares.
- Se debe modelar un sistema que gestione una biblioteca en la que cada libro tiene un único autor y puede tener varios ejemplares disponibles para préstamo. Además, el sistema permite registrar qué socios tienen ejemplares prestados, pero no puede saberse que autores prefieren leer cada socio

**2.4.** Dado el siguiente diagrama de entidad-relacion imagine una situación para que este diagrama tenga sentido y descríbalas a modo de requerimiento. Realice el Modelo Relacional asociado al diagrama



## 2.5. Sistema de gestión de contenido multimedial.

Se precisa modelar datos para un sitio web que guarda contenido multimedia: foto o video. Para ambos tipos se guarda una descripción, un tamaño y un formato (jpg, png, mov, mp4, etc). Para los videos, además, la duración del mismo y la resolución. Cada contenido multimedia es posteoado por un usuario. Los usuarios que se identifican con email y clave. Cada contenido multimedia (video o foto) puede tener comentarios introducidos por usuarios. Los comentarios poseen una fecha, hora y descripción y pueden tener varias respuestas por otros o por el mismo usuario que puso el comentario (la idea es similar a los comentarios de Facebook pero sin respuestas de respuestas).

Algunos usuarios son administradores del sitio y chequean si el contenido multimedia es adecuado o no. Si el contenido no es adecuado los administradores lo eliminan. Algo similar ocurre con los comentarios, pero en este caso el comentario no se borra sino que se coloca la leyenda "Contenido inadecuado".

En ambos casos es necesario saber cual de los administradores fue quien efectuó el análisis del contenido/comentario y además es necesario saber que usuarios postean contenido inadecuado (ya sea fotos, videos o comentarios) porque si el usuario publica más de una cantidad  $x$  de contenido inadecuado, se lo deshabilita temporalmente.

Es necesario llevar registro de cuales son las inhabilitaciones que sufre un usuario. El sitio tiene además publicidades en forma de video enviados por sponsors. Estas publicidades pueden insertarse (o no) al comienzo de algunos videos. La relevancia de una publicidad en un video puede ser calificada por los usuarios. Esta calificación tiene un puntaje (de 1 a 10) y un comentario. El modelo debe poder responder las siguientes consultas:

- Los usuarios que han realizado la mayor cantidad de comentarios en el sitio
- Los usuarios con mayor cantidad de contenido descartado
- Todos los comentarios marcados como inadecuados por un administrador
- Todos los contenidos multimedia descartados por un administrador
- Los pares video-publicidad más relevantes.
- Los administradores que nunca calificaron un comentario.

## 2.6. Sistema de fabricación de perfumes

Una empresa que fabrica perfumes, precisa organizar su base de productos. Cada producto está codificado, tiene un nombre y un costo que surge de un cálculo donde intervienen los costos de las materias primas y otros productos que lo componen. Un producto está compuesto por otros productos y/o materias primas. Las materias primas poseen un costo base.

Un cliente, del que se desea guardar el CUIT, Razón social, Domicilio, Teléfono y tipo de IVA, realiza pedidos de productos. Los pedidos están numerados correlativamente, poseen una descripción, una fecha y tienen ítems con los productos. El cliente solicita una determinada cantidad de cada producto y en cada ítem del pedido se detalla además el precio unitario.

No se pueden realizar pedidos de materias primas.

Para cumplir con los pedidos de clientes, la empresa realiza órdenes de fabricación. Estas órdenes están codificadas por número de partida. También poseen una fecha de la orden y una de vencimiento de la partida. La fecha de vencimiento debe ser mayor a la fecha de la orden. En una orden de fabricación pueden fabricarse varios ítems de diversos pedidos. No se pueden fabricar materias primas. Sólo se realizan fabricaciones de los ítems pedidos.

Realice el DER, con sus restricciones en lenguaje natural, que modele el problema planteado. El Modelo deberá permitir además resolver las siguientes consultas:

- El costo final de cualquier producto
- Para cada cliente, la lista de los productos pedidos en una fecha con la fecha de vencimiento de la partida
- El costo de fabricar una orden para un cliente
- La composición de un producto
- Las ordenes de fabricación que cumplen con fabricar un pedido dado



Realizar el Modelo Relacional. Se debe consignar todas las relaciones que surjan del DER, todos los atributos, todas las claves primarias y todas las claves foráneas

**2.7. Sistema de monitoreo de patentes** La Policía de la Ciudad de Buenos Aires desea implementar un sistema de sensores para patentes con el objetivo de detectar vehículos robados o con orden de captura. Los sensores se instalarán en diferentes puntos de la ciudad.

De cada sensor se precisa saber el identificador, la calle y altura donde está instalado, el barrio y el código postal.

Las calles y barrios deben estar tabulados para luego poder listar la ruta que ha seguido el vehículo detectado.

Los sensores están conectados en forma inalámbrica a un destacamento policial. Los destacamentos poseen un nombre, dirección, teléfono y la comuna de la ciudad a la cual pertenecen. Se debe contar con el listado de vehículos que se deseen detectar, ya sea vehículos robados o con orden de detención. De todos ellos se guarda la patente, marca, modelo, color, y datos del dueño (DNI, nombre y apellido, domicilio y un teléfono de contacto). Para los vehículos robados además se precisa saber la fecha de la denuncia por robo.

Cuando un vehículo que cumple con estas condiciones pasa por el sensor, se dispara una alarma en el destacamento asociado al sensor con la fecha y hora de la detección. Se desea saber:

- Todas las alarmas disparadas en un rango de fechas
- El ranking de los 10 destacamentos policiales con más alarmas detectadas
- Los datos del vehículo que causa una alarma en particular
- La ruta que siguió un vehículo desde que un sensor lo detectó (en caso que haya pasado en su trayecto por otros sensores)

Realice el **DER**, con sus restricciones en lenguaje natural, que modele el problema planteado. Realizar el **Modelo Relacional**. Se debe consignar todas las relaciones que surjan del DER, todos los atributos, todas las claves primarias y todas las claves foráneas.

**2.8. Sistema Galería de Arte** Diseña un esquema de base de datos para una galería de arte que capture toda la información necesaria para su gestión. La base de datos debe almacenar información sobre los artistas, incluyendo su nombre y apellido, país de nacimiento, edad y estilo de arte. Para cada obra de arte, se debe registrar el artista, el año de creación, el título es único para cada artista, el tipo de arte (como pintura, litografía, escultura o fotografía) y el precio. Las obras pueden clasificarse en diferentes grupos, tales como retratos, naturalezas muertas, obras de un artista específico (por ejemplo, Picasso) o de un período particular (como el siglo XIX); una misma obra puede pertenecer a varios grupos. Cada grupo está identificado por un nombre descriptivo.

Además, la base de datos debe registrar las compras de cada obra por parte de los clientes, incluyendo el precio de la compra y la fecha de la transacción. Finalmente, la base de datos debe incluir información sobre los clientes, como su nombre único, dirección, el monto total de dinero gastado en la galería y los artistas o grupos de arte que el cliente tiende a preferir.

Se desea responder, entre otras, a las siguientes consultas:

- Cantidad de obras de un tipo dado
- Obras compradas por clientes que no pertenecen al grupo que al cliente le gusta.
- Los artistas que prefiere un cliente dado
- Los grupos que tienen mas ventas.
- La cantidad de obras agrupadas por pais

Realice el **DER**, con sus restricciones en lenguaje natural, que modele el problema planteado. Realizar el **Modelo Relacional**. Se debe consignar todas las relaciones que surjan del DER, todos los atributos, todas las claves primarias y todas las claves foráneas.

**2.9. Sistema para un Gimnasio** Se necesita crear una base de datos para gestionar un sistema de reservas en un **gimnasio** que ofrece una variedad de clases grupales dictadas por diferentes instructores. El objetivo es organizar y controlar la información sobre las clases, los socios que participan en ellas, los instructores a cargo, y los recursos necesarios para cada actividad.

En este sistema, es fundamental llevar un registro detallado de los socios, quienes se inscriben y reservan lugares en las clases que les interesan. De cada socio es necesario conocer sus datos personales, como nombre, apellido, dirección y teléfono de contacto.

Las clases grupales, por otro lado, cuentan con características específicas que deben ser almacenadas. Estas incluyen su nombre, descripción, horario, duración, y la cantidad máxima de participantes permitida. Además, las clases se llevan a cabo en diferentes salones dentro del gimnasio, y cada salón tiene un nombre o código que lo identifica, junto con su capacidad y ubicación.

Cada clase es dirigida por un instructor, quien tiene una especialización en un tipo de actividad (como yoga, pilates, spinning, etc), además de una trayectoria profesional que incluye años de experiencia, y datos de contacto (telefono, email y dirección). Es importante mantener un registro actualizado de los instructores, ya que pueden dictar varias clases en distintos horarios.

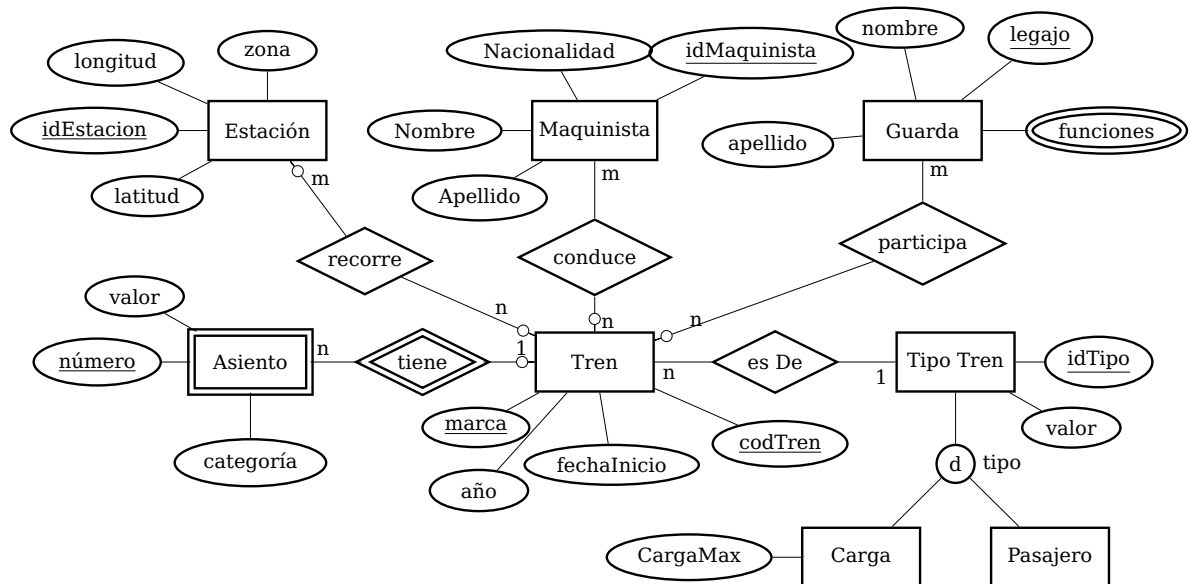
Para dictar las clases, el gimnasio utiliza diversos tipos de equipamiento, como colchonetas, bicicletas, bandas elásticas, pesas, etc. Es necesario registrar qué tipo de equipamiento se utiliza en cada clase, la cantidad requerida para su correcto desarrollo, y el inventario disponible de cada tipo de equipo en el gimnasio. Una clase puede requerir varios tipos de equipamiento, y un mismo tipo de equipamiento puede ser utilizado en varias clases.

Se debe registrar la información de los asistentes, incluyendo su nombre, apellido, número de teléfono y rango horario de trabajo. Los asistentes son responsables de supervisar el uso de determinados tipos de equipamiento en clases específicas. Es necesario tener un registro que indique qué asistente está asignado a cada equipamiento en cada clase. Cabe destacar que no todos los equipamientos de una clase requieren la presencia de un asistente

Por último, se deben gestionar las reservas que los socios realizan para asistir a las clases. Es indispensable saber qué socio realizó una reserva, a qué clase corresponde, en qué fecha se realizó la reserva y si esta se encuentra confirmada o cancelada. Además, el sistema debe ser capaz de verificar si las capacidades de los salones o de las clases están completas.

Realice el **DER**, con sus restricciones en lenguaje natural, que modele el problema planteado. Realizar el **Modelo Relacional**. Se debe consignar todas las relaciones que surjan del DER, todos los atributos, todas las claves primarias y todas las claves foráneas.

**2.10. Tipo Parcial** Dado el siguiente DER que modela los datos para una aplicación que administra un sistema de trenes, responder con **verdadero o falso** (según corresponda) los siguientes enunciados.



- \_\_\_ En una estación dada solo pasa un tipo de tren
- \_\_\_ No puede haber asientos en los trenes de carga.
- \_\_\_ Todos los trenes del mismo tipo deben tener la misma cantidad de asientos
- \_\_\_ Es posible saber que maquinista trabaja con que guardas en un tren dado.
- \_\_\_ Un tren no puede ser de carga y de pasajeros al mismo tiempo.
- \_\_\_ Puede haber estaciones donde no pase ningún tren.
- \_\_\_ Se produce la trampa del sumidero entre Estación, Tren y Tipo de Tren.
- \_\_\_ Solo los trenes de Carga pueden circular sin guarda asignado.
- \_\_\_ No es posible conocer los maquinistas que eventualmente pasan por una estación conduciendo un tren
- \_\_\_ Los maquinistas conducen trenes de carga o trenes de pasajeros pero no los dos tipos.