

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA



Ingeniería en Ciencias de la Computación
Ingeniería en Tecnologías de la Información y Seguridad



Capítulo III

**METODOLOGIA DE DISEÑO
DE BASES DE DATOS**

Ing. Edgar T. Espinoza R.

MODELO DE DATOS EXTENDIDO:



Entidades Supertipo y Subtipo:

Suponer que se tiene la siguiente lista de entidades con sus respectivos atributos:

- **Profesor** (nombre, apellido paterno, apellido materno, edad, email, ITEM, tipo profesor)
- **Investigador** (nombre, apellido paterno, apellido materno, edad, email, cédula, total_articulos)
- **Administrativo** (nombre, apellido paterno, apellido materno, edad, departamento, horas_extras)

Para este escenario, existe una forma particular de realizar el modelado de datos aplicando una especie de factorización de los atributos comunes, similar al concepto de herencia dentro de la programación orientada a objetos (POO)



- Los atributos comunes se extraen y se asocian a una entidad llamada **supertipo**. En este caso, es posible crear una nueva entidad llamada **persona** que tendrá el rol de supertipo.
- Las entidades **profesor**, **investigador** y **administrativo**, se les conoce como **subtipos** de la entidad persona

Identificación de una relación de Supertipo - Subtipos:

- Generalización: proceso Bottom - Up
- Especialización: proceso Top - Down

Generalización: Proceso Bottom – Up



PROFESOR	INVESTIGADOR	ADMINISTRATIVO
<div><div></div><div>NOMBRE</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>NOMBRE</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>NOMBRE</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>AP_PATERNO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>AP_PATERNO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>AP_PATERNO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>AP_MATERNO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>AP_MATERNO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>AP_MATERNO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>EDAD</div><div>NUMERIC(2,0)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>EDAD</div><div>NUMERIC(2,0)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>EDAD</div><div>NUMERIC(30,0)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>EMAIL</div><div>VARCHAR(150)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>EMAIL</div><div>VARCHAR(150)</div><div>NOT NULL</div></div>	
<div><div></div><div>RFC</div><div>VARCHAR(13)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>NUM_CEDULA</div><div>VARCHAR(20)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>DEPARTAMENTO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>ESPECIALIDAD</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>TOTAL_ARTICULOS</div><div>NUMERIC(4,0)</div><div>NOT NULL</div></div>	

Al aplicar un proceso de generalización, se obtiene lo siguiente::

PERSONA
<div><div></div><div>PERSONA_ID</div><div>NUMERIC(10,0)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>NOMBRE</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>AP_PATERNO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>AP_MATERNO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>EDAD</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>

PROFESOR
<div><div></div><div>EMAIL</div><div>VARCHAR(150)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>RFC</div><div>VARCHAR(13)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>ESPECIALIDAD</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>

INVESTIGADOR
<div><div></div><div>EMAIL</div><div>VARCHAR(150)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>NUM_CEDULA</div><div>VARCHAR(20)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>TOTAL_ARTICULOS</div><div>NUMERIC(4,0)</div><div>NOT NULL</div></div>

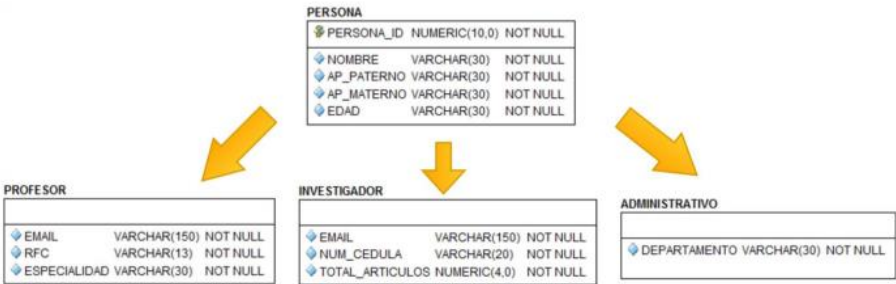
ADMINISTRATIVO
<div><div></div><div>DEPARTAMENTO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>

Especialización: Proceso Top – Down



PERSONA		
PERSONA_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL
NOMBRE	VARCHAR(30)	NOT NULL
AP_PATERNO	VARCHAR(30)	NOT NULL
AP_MATERNO	VARCHAR(30)	NOT NULL
EDAD	VARCHAR(30)	NOT NULL
EMAIL	VARCHAR(150)	NULL
RFC	VARCHAR(13)	NULL
ESPECIALIDAD	VARCHAR(30)	NULL
NUM_CEDULA	VARCHAR(20)	NULL
TOTAL_ARTICULOS	NUMERIC(4,0)	NULL
DEPARTAMENTO	VARCHAR(30)	NULL

En este proceso los campos se extraen y se crea una nueva tabla subtipo. Debe existir al menos un campo para que la tabla tenga ser



Jerarquía de Especialización.



Con base a las 2 estrategias de identificación mencionadas anteriormente, se tiene un total de 3 posibles opciones de diseño

- Nivel alto de Jerarquía
- Tabla simple sin subtipos:
- Conjunto de tablas sin su supertipo

1. opción: Nivel alto de Jerarquía



En esta estrategia, se crean tantos niveles y subtipos como sean necesarios

Desventajas

- A mayor nivel de Jerarquía, el desempeño de la base de datos puede verse afectado, ya que se requiere un mayor número de operaciones **join** para relacionar tablas. Por ejemplo, para obtener los datos de un contador, se requieren realizar operaciones join entre 3 entidades: **contador**, **administrador** y **persona**.

Ventajas

- A nivel de diseño, esta estrategia representa la mejor opción. Los atributos particulares a cada subtipo se definen como **not null**, existe un mayor control de la integridad de los datos.
- Adecuada cuando se tenga un número de atributos aproximadamente similar entre el supertipo y cada uno de sus subtipos

2. opción: Tabla simple sin subtipos



En esta técnica se eliminan los subtipos y sus atributos son incorporados al supertipo como atributos opcionales, es decir, se aplica un proceso de generalización

- Los atributos deben ser incorporados como nulos ya que no todas las instancias del supertipo estarán asociadas con cada subtipo: No todas las personas son profesores, o administradores, o investigadores.

PERSONA		
PERSONA_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL
NOMBRE	VARCHAR(30)	NOT NULL
AP_PATERNO	VARCHAR(30)	NOT NULL
AP_MATERNO	VARCHAR(30)	NOT NULL
EDAD	VARCHAR(30)	NOT NULL
EMAIL	VARCHAR(150)	NULL
RFC	VARCHAR(13)	NULL
ESPECIALIDAD	VARCHAR(30)	NULL
NUM_CEDULA	VARCHAR(20)	NULL
TOTAL_ARTICULOS	NUMERIC(4,0)	NULL
DEPARTAMENTO	VARCHAR(30)	NULL

Desventajas

- Los campos particulares a cada subtipo se deberán definir cómo null. Esto puede generar problemas, por ejemplo, Un profesor se puede registrar sin su RFC. ¡La base de datos lo permite!

Ventajas

- Se tiene el mejor resultado en cuanto a desempeño, no requiere ligar tablas.
- Adecuada cuando se tienen muy pocos atributos particulares por cada subtipo.

3. opción: Conjunto de tablas sin su supertipo



En esta técnica se elimina el supertipo, sus atributos son incorporados a cada uno de los subtipos. Esto significa que existirá cierta redundancia de atributos en cada subtipo.

En este escenario se aplica el concepto de especialización

PROFESOR	INVESTIGADOR	ADMINISTRATIVO
<div><div></div><div>NOMBRE</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>NOMBRE</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>NOMBRE</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>AP_PATERNO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>AP_PATERNO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>AP_PATERNO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>AP_MATERNO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>AP_MATERNO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>AP_MATERNO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>EDAD</div><div>NUMERIC(2,0)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>EDAD</div><div>NUMERIC(2,0)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>EDAD</div><div>NUMERIC(30,0)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>EMAIL</div><div>VARCHAR(150)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>EMAIL</div><div>VARCHAR(150)</div><div>NOT NULL</div></div>	
<div><div></div><div>RFC</div><div>VARCHAR(13)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>NUM_CEDULA</div><div>VARCHAR(20)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>DEPARTAMENTO</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>
<div><div></div><div>ESPECIALIDAD</div><div>VARCHAR(30)</div><div>NOT NULL</div></div>	<div><div></div><div>TOTAL_ARTICULOS</div><div>NUMERIC(4,0)</div><div>NOT NULL</div></div>	

Ventajas



- El desempeño no se afecta. Se cuenta únicamente con subtipos (un solo nivel).
- Los campos particulares se pueden definir como not null
- Adecuada para casos donde se tienen muy pocos atributos comunes.
- Adecuada cuando se tiene una relación de exclusión. Por ejemplo, una persona cuenta con un solo rol. Esto implica que no existirá redundancia de datos para los atributos en común

Desventajas

- Los valores de los atributos comunes en cada tabla se repiten. Por ejemplo, suponer que una persona puede contar con varios roles a la vez, administrativo y profesor. Esto significa que existirá una instancia en la entidad administrativo y otra en profesor. Los valores de los atributos en común deberán repetirse en cada subtipo, por ejemplo, el nombre, apellidos, etc.

Relaciones entre un supertipo y sus subtipos



Existen 4 variantes para representar una relación entre un supertipo y su subtipo, se expresan a través de 2 tipos de restricciones

- Restricción Excluyente o de traslape (disjoint / overlapping)
- Restricción Total o parcial (total / partial)

Restricción Excluyente/traslape (disjoint / overlapping)

- *Restricción excluyente*: Cada instancia del supertipo se asocia a lo más con una instancia de alguno de sus subtipos.
- *Restricción de traslape*: Cada instancia del supertipo puede asociarse con más de una instancia de sus subtipos

Restricciones Parciales o totales (partial / complete).

- *Restricción Total*: Cada instancia del supertipo se asocia por lo menos con una instancia de sus subtipos
- *Restricción Parcial*: Cada instancia del supertipo puede o no asociarse con las instancias de sus subtipos.

Discriminante de subtipo



Se desea obtener todos los datos de una persona empleando como único criterio su identificador. Al emplear un diseño Supertipo -Subtipos surgen los siguientes puntos:

- ¿Cómo podríamos determinar con cuál de sus subtipos se relaciona cada instancia del supertipo?
- A partir del identificador no es posible determinar el subtipo(s) asociado(s) con la instancia del supertipo en cuestión.
- Se tendría que realizar una búsqueda del registro asociado en cada subtipo lo que puede generar inconvenientes de desempeño.

El discriminante de subtipo puede ser implementado por uno o varios atributos, e inclusive por una entidad. Su estructura depende de las combinaciones entre las restricciones

Representación de Jerarquías, relaciones y discriminante de subtipo.

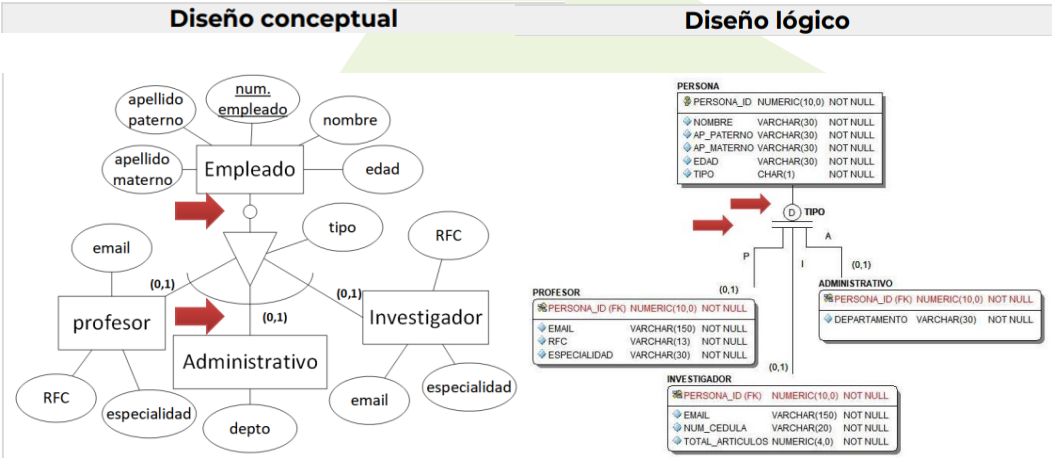


En esta sección se ilustra la forma en la que se realiza la representación de una Jerarquía así como sus relaciones y el diseño del discriminante de subtipo, tanto para diseño conceptual como para diseño lógico. Como se mencionó anteriormente, pueden existir hasta 4 posibles combinaciones

- Restricción excluyente y total (disjoint and total)
- Restricción excluyente y parcial (disjoint and partial)
- Restricción de traslape y total (overlapping and total)
- Restricción de traslape y parcial (overlapping and partial)

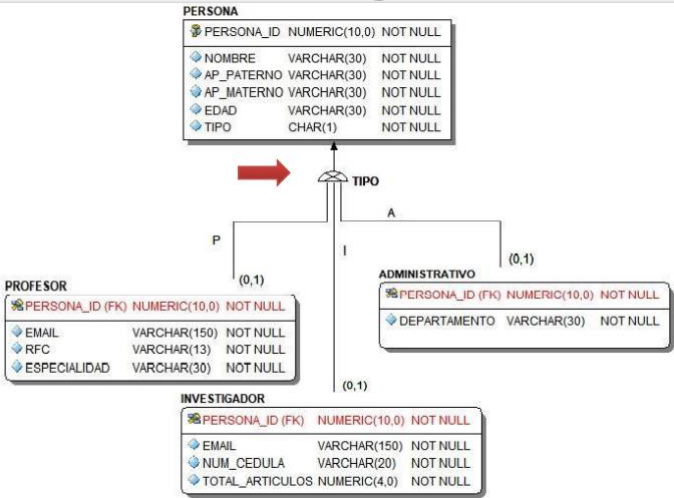
1. Restricción excluyente y total

Una persona debe contar con un único rol: profesor, investigador o administrativo





Diseño lógico



2. Restricción excluyente / parcial (disjoint / partial)

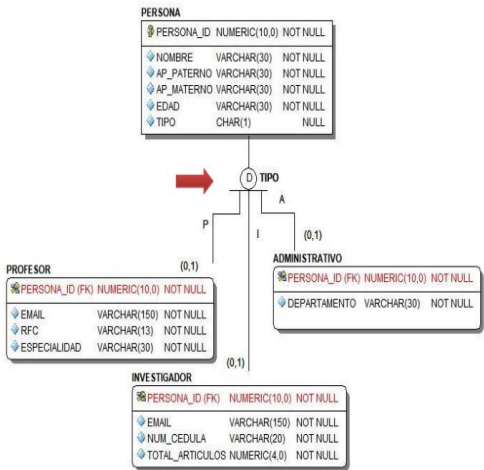
El rol de una persona puede ser opcional. En caso de contar con rol, debe ser solo uno.



Diseño conceptual

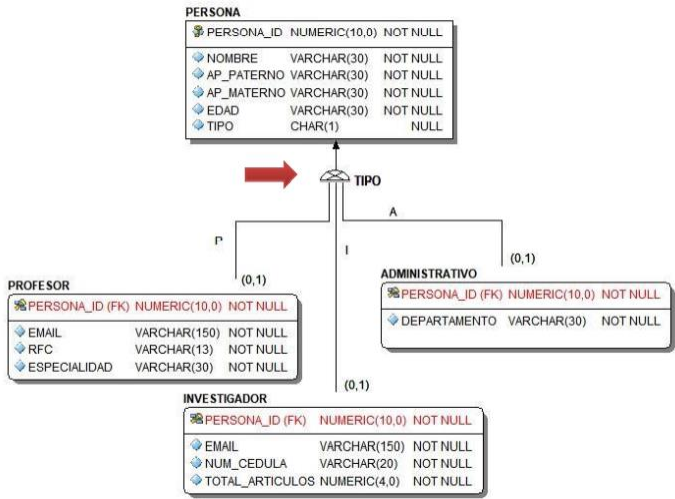


Diseño lógico





Diseño lógico

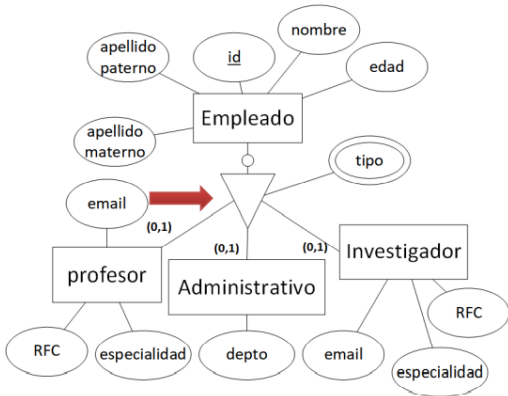


3. Traslape / Total (Overlapping / complete)

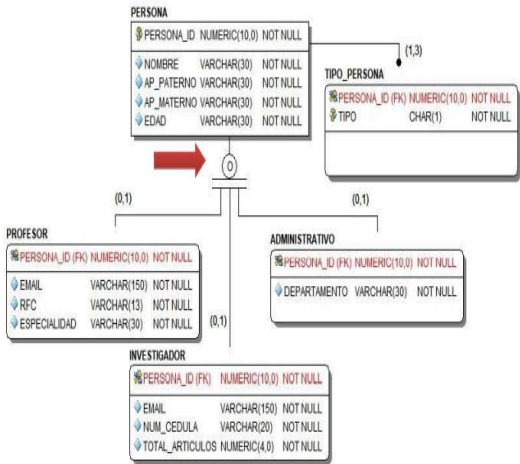
Una persona puede tener varios roles, mínimo uno.



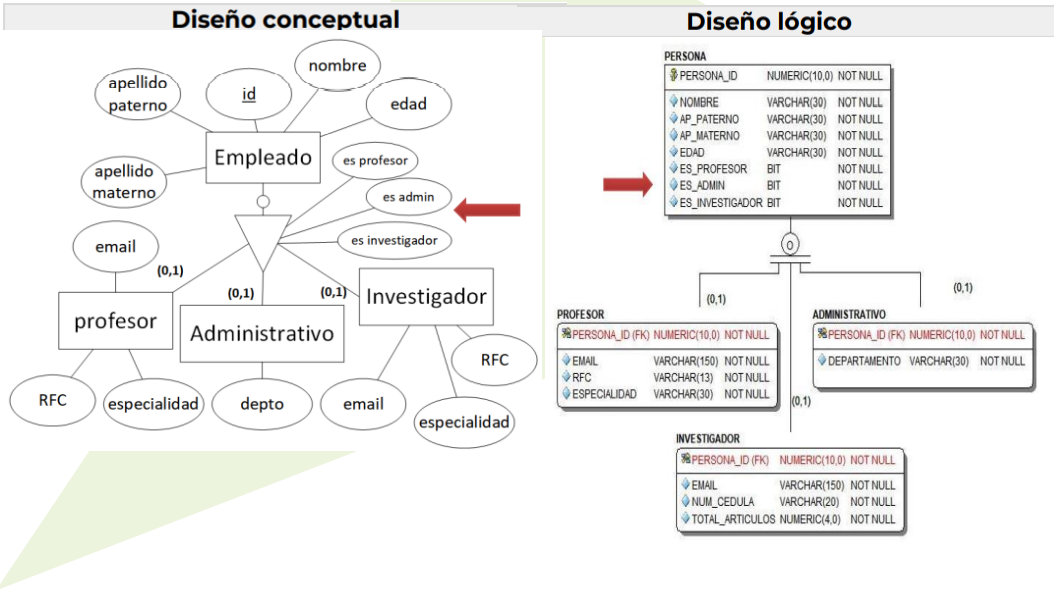
Diseño conceptual



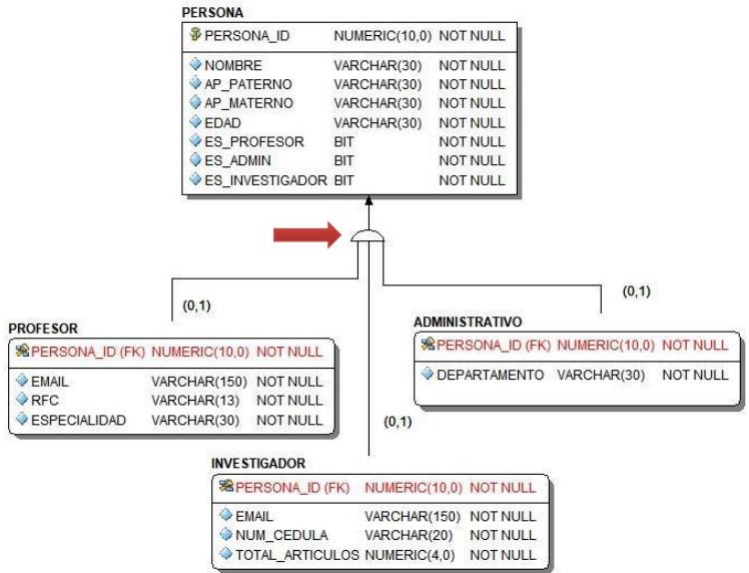
Diseño lógico



Opción 2: Eliminación de la tabla tipo_persona

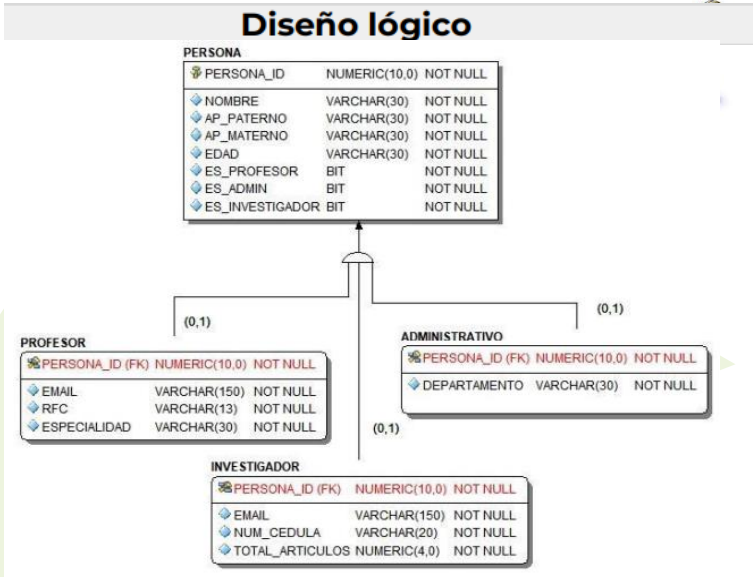
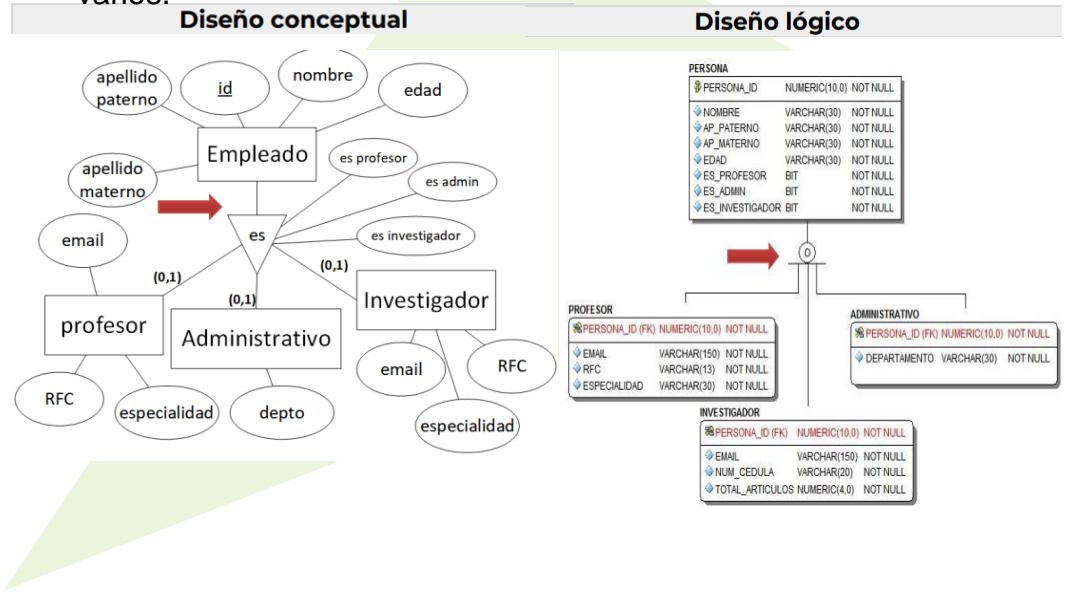


Diseño lógico



4. Traslape / parcial (Overlapping / partial)

Una persona puede o no tener roles. Pueden ser 0 o varios.



- Observar que, en todos los casos, la PK del supertipo se propaga hacia los subtipos empleando una relación identificativa.
- La cardinalidad entre una instancia y una instancia de sus subtipos es siempre (0,1)

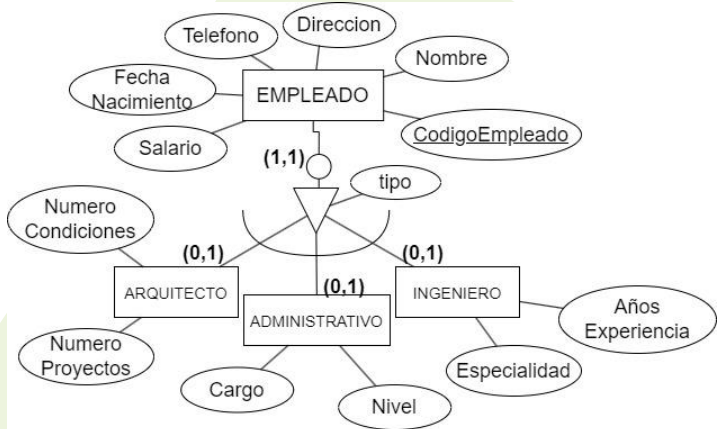
Ejemplo:



1.

En una empresa existen varios empleados cuya información que se requiere guardar: nombre, código del empleado, dirección, número de teléfono. Fecha de nacimiento y salario; los empleados se dividen en arquitectos indicando el número de condiciones y número de proyectos, también están los administrativos, con datos como cargo y nivel; no olvidarse de los ingenieros que tienen una especialidad y años de experiencia.

Ejemplo:



Resumen de notaciones



Tipo de relación	Diseño lógico	Diseño conceptual	Discriminante.
Exclusiva/total			<p><code>tipo char (1) not null</code></p> <ul style="list-style-type: none">• Observar las letras P, I, A, se suele especificar una letra (char) como valor del campo para identificar a cada subtipo, se define como not null al ser una relación Total.• Observar la etiqueta TIPO que corresponde con el nombre del campo que actúa como discriminante.
Exclusiva/parcial			<p><code>tipo_persona char (1) null</code></p> <p>Observar que el campo debe ser NULL ya que, en este caso, la persona puede o no tener un rol asignado (relación parcial).</p>

Resumen de notaciones



Tipo de relación	Diseño lógico	Diseño conceptual	Discriminante.
Traslape/total			<p><code>es_admin bool not null</code> <code>es_profesor bool not null</code> <code>es_investigador bool not null</code></p> <ul style="list-style-type: none">• Observar que en un tipo de relación de traslape se requiere un atributo booleano, uno por cada subtipo.• Si una persona tiene los 3 roles asignados, el valor de los 3 campos será true.
Traslape/parcial			<p><code>es_admin bool not null</code> <code>es_profesor bool not null</code> <code>es_investigador bool not null</code></p> <ul style="list-style-type: none">• Observar que, a pesar de ser una relación parcial, los 3 campos se definen como not null. Si una persona no tiene rol asignado, el valor de los 3 campos será false.



Relaciones con participación exclusiva

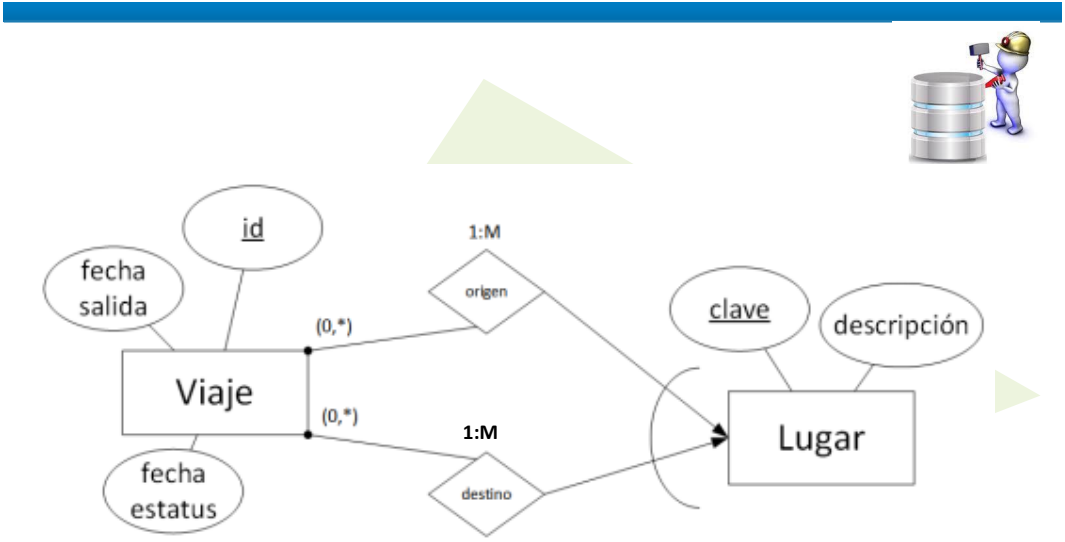
- Suponer una entidad A (padre) que se relaciona con otras 2 entidades (hijas) B y C.
- Una relación de exclusión se presenta cuando las instancias de A se deberán asociar con B o con C, pero no con ambas a la vez.
- Visto de otra forma, cada instancia de A participa en una relación con B o con C, pero no con ambas.
- Como se puede observar, este concepto se verifica del lado de la entidad padre.



Ejemplo

Considerando el ejemplo de la agencia de viajes:

- La entidad padre **Lugar** se asocia 2 veces con la entidad hija **Viaje**.
- Un lugar puede ser el origen de un viaje o el destino de un viaje pero no ambos casos. Ejemplo:
 - Cancún no podría ser el origen y destino del mismo viaje.
- Cada instancia de **Viaje** se asocia con una instancia de **Lugar** para definir el origen del viaje, y con otra distinta para el destino. Lo anterior implica una relación de exclusividad ya que un viaje no puede tener el mismo origen y destino.
- En el diseño conceptual la relación de exclusividad se representa con un arco del lado de la entidad padre (el mismo empleado en una relación Supertipo -Subtipos)

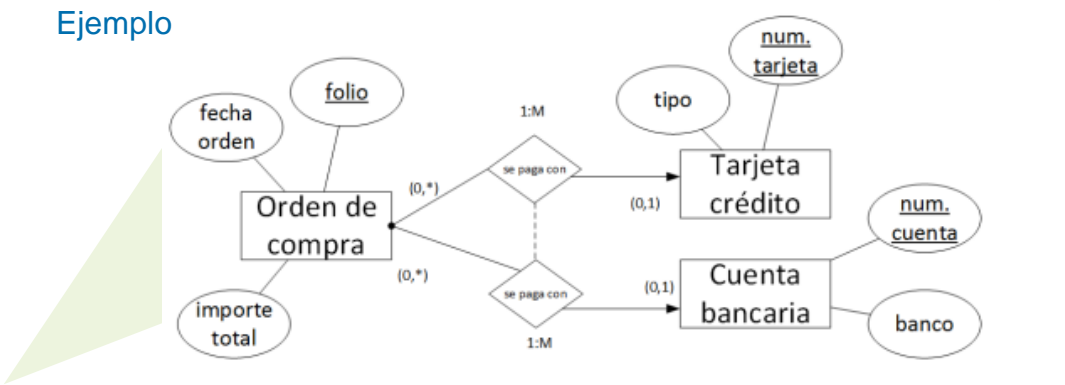


- En diseño lógico no existe notación o algún elemento del modelo relacional que permita verificar esta condición, similar al concepto de participación de una entidad en una relación revisada en el capítulo anterior.

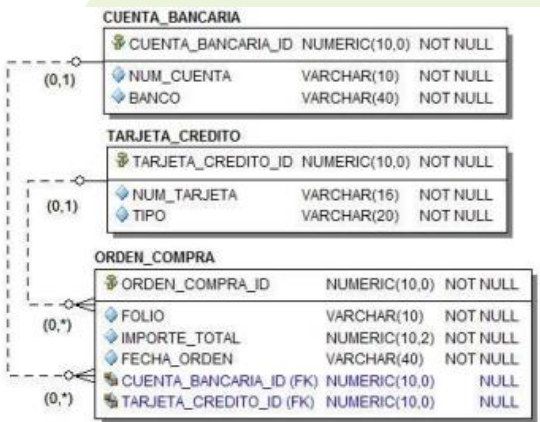
Relaciones con dependencia de existencia exclusiva.

- En este caso, la relación de exclusividad se revisa del lado de la tabla hija.
- En estas situaciones, una entidad hija C se asocia con 2 entidades padre A y B. Cada instancia de C deberá asociarse solo con una de las 2 instancias A o B, pero no ambas.
- Para expresar esta condición, en diseño conceptual se dibuja una línea punteada entre las 2 relaciones

Ejemplo



- En el diseño lógico, esto se refleja a través de la ocurrencia de 2 FKs, en donde para cada registro, sólo una de ellas tendrá un valor asignado, por lo que ambas FKs deberán estar definidas como **null**



Ejemplo:



Considerar las siguientes entidades para revisar los conceptos siguientes.

Gerente(nombre,ITEM,CI,email,años_experiencia)

Becario(nombre,CI,fecha_titulacion,carrera)

Lider(nombre,ITEM,CI,num_certificaciones,nivel_estudios)

Para cada una de los siguientes escenarios, proponer un diseño conceptual a través de la construcción de un Modelo E/R.

Escenario 1

La empresa Market S.A. de C.V. define 3 roles para administrar sus operaciones: Becario, Gerente y Líder. Se cuenta con una BD que solo contiene los datos de estos 3 roles. Cada empleado solo puede adquirir y realizar las funciones de su rol. Todo empleado debe contar con un rol asignado.

Escenario 2.

Adicional a que existen empleados sin rol de administrador asignado en la BD, ahora la empresa permite que un administrador pueda adquirir más de un rol. Por ejemplo, si el desempeño de un líder es destacado y tiene el tiempo suficiente, puede también adquirir el rol de Gerente.

Agregación.



La agregación surge de la limitación que existe en el modelado E-R, al no permitir expresar las relaciones entre relaciones de un modelo E-R en el caso de que una relación X se quiera unir con una entidad cualquiera para formar otra relación.

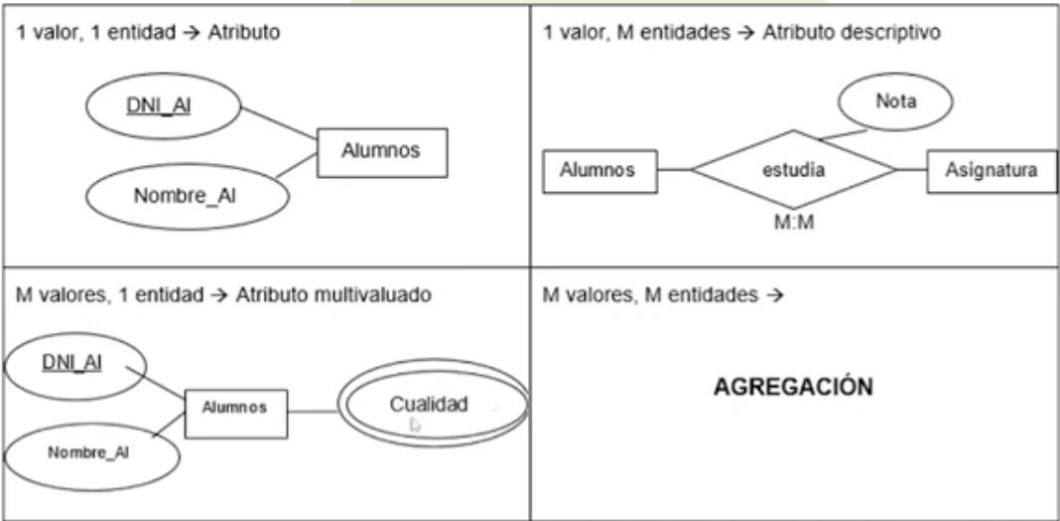
Este tipo de relación se presenta en especial con situaciones como la siguiente:

- Se tiene una relación M:N entre 2 entidades A y B.
- Se tiene una entidad C y se desea relacionarla con el resultado de relacionar a las entidades A y B.
- La condición anterior se puede ver de forma más clara en el diseño lógico:
 - La entidad C se relaciona con la tabla intermedia que se produce al relacionar a las entidades A y B

Comparativa de como podemos contemplar un atributo, en base a dos características:



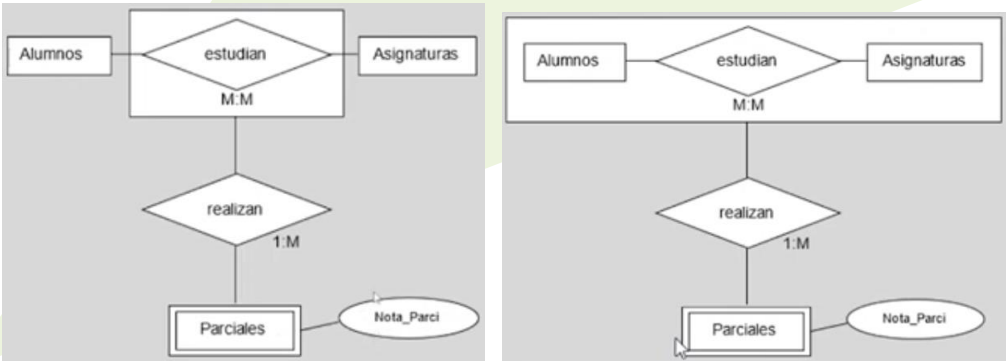
- Numero de elementos en su dominio.
- A cuantas entidades define/califica.



La **Agregación** consiste en agrupar por medio de un rectángulo a la relación (representada por un rombo) junto con las entidades y atributos involucrados en ella, para formar un grupo que es considerado una entidad y ahora sí podemos relacionarla con otra entidad.



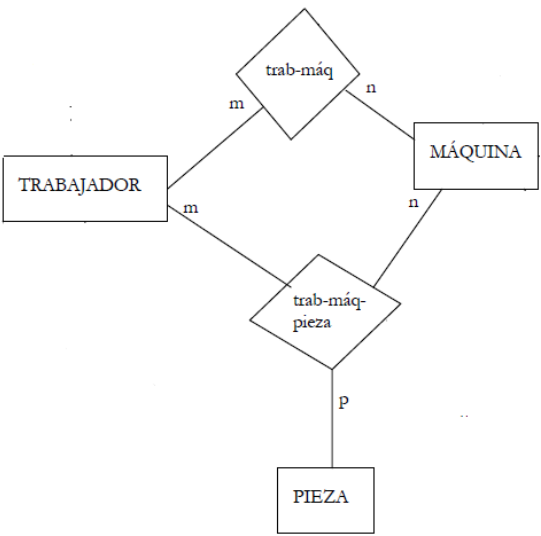
Ejemplo: Almacenar las notas de todos los parciales realizados por un alumno en cada asignatura.



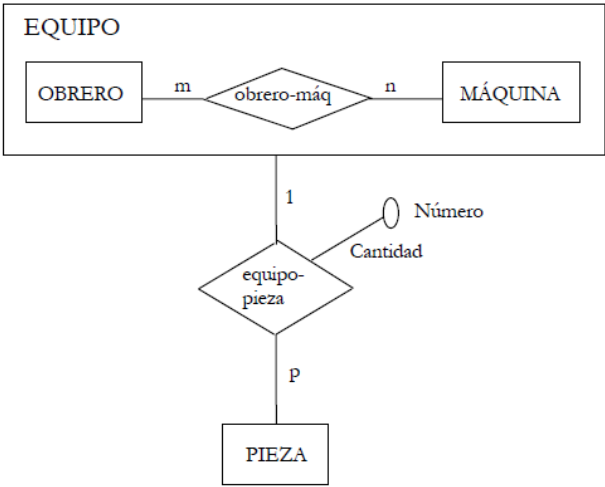
Ejemplo



Obsérvese en el ejemplo que representa la situación de la producción en las empresas, que la relación ternaria **trab-máq-pieza** representa la idea de que una actividad en la empresa se describe en términos de “un obrero en alguna máquina produce una pieza dada en alguna cantidad específica”.



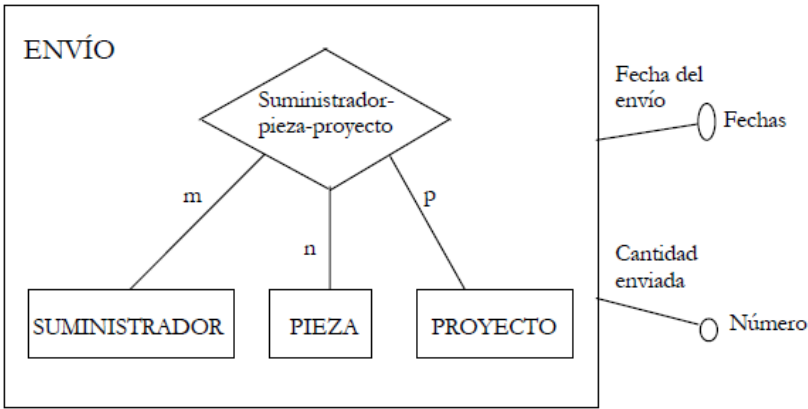
Sin embargo, la misma situación puede ser vista de forma algo diferente. En la empresa, las máquinas pueden estar asignadas a los obreros y estos “equipos”, producir piezas en cierta cantidad. En el MER original esta situación no hubiera podido ser modelada correctamente, ya que una relación no puede relacionarse con otra relación o entidad.



A la nueva entidad se le pueden asignar atributos. También puede tomar parte en cualquier relación.



Ejemplo:

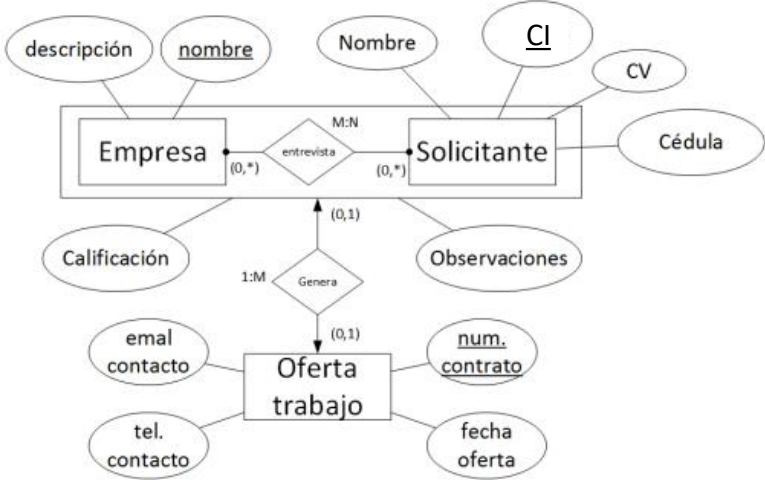


Ejemplo



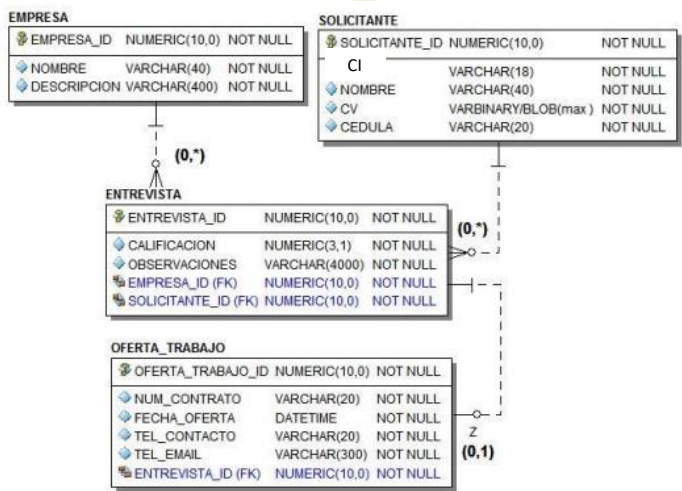
- En una feria de empleo las empresas realizan diversas entrevistas para reclutar a personas llamadas solicitantes.
- Cada empresa registra sus datos en la feria: nombre, descripción y tipo.
- Cada solicitante registra sus datos: CI , nombre, cédula profesional, CV. El solicitante puede participar en diversas entrevistas.
- Del resultado de las entrevistas se almacena la calificación de su examen y un texto que describe las observaciones que cada empresa encontró en el solicitante.
- Cuando el solicitante es aceptado en una empresa, se registra una nueva oferta de trabajo: fecha de la oferta, número de contrato, email y teléfono del contacto para continuar con el proceso.
- Adicional a lo anterior, a la oferta de trabajo se le asocia el resultado de la entrevista que acredita al solicitante como apto o aprobado para cubrir dicha oferta

Diseño conceptual:



Observar que la relación M:N se trata como una nueva entidad empleando el cuadro que las agrupa. A partir de ella se pueden crear nuevas relaciones con otras entidades

Diseño lógico:



En este ejemplo, la tabla intermedia representa a la tabla padre de la entidad *oferta_trabajo*

Para otros escenarios la relación puede ser inversa: puede existir una llave foránea (FK) en la tabla intermedia la cual no participa como parte de las FKs empleadas para formar la relación M:N.

Modelado de catálogos y datos con histórico

En algunos casos, existen campos en una tabla que se actualizan con cierta frecuencia, y por cuestiones de control, se desea que se almacene cada uno de estos cambios.

Ejemplo:

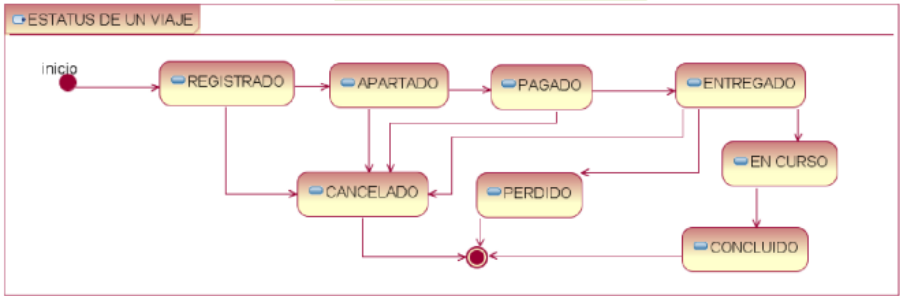
Empleando el concepto de manejo y diseño de entidades e históricos realizar el diseño conceptual y lógico para el siguiente enunciado.

Una agencia de viajes aéreos desea llevar el control de los viajes que son adquiridos por sus clientes. Los datos del viaje son los siguientes:

- Lugar de salida (origen)
- Lugar de llegada (destino)
- Fecha y hora de salida
- Cada destino y origen contiene una clave única de 3 caracteres, así como el nombre y descripción del lugar.



Adicional a esta información, para que un viaje se realice, debe pasar por las siguientes etapas:

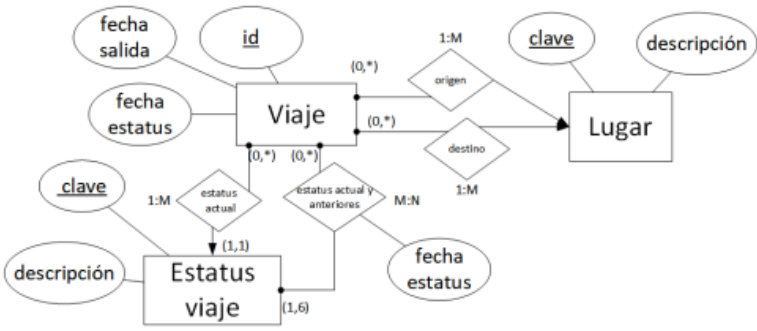


La agencia requiere que se almacene en la base de datos, el estado actual que tiene cada viaje, así como la fecha en la que adquirió dicho estado.

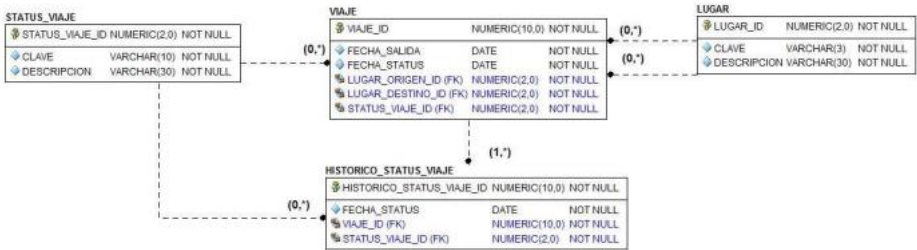
Se requiere adicionalmente almacenar toda la secuencia de estados que ha tenido un viaje, desde su inicio hasta que llegue a su estado terminal.

43

Modelo Conceptual



Modelo Lógico





Acerca de los catálogos:

- Observar el diseño de la tabla **lugar**. Se trata de una tabla que contiene los datos del catálogo de lugares. Este catálogo se considera como estático ya que sus valores no son modificados y tampoco se agregan nuevos.
- El uso de catálogos es adecuado cuando sus valores se emplean en varias tablas para mejorar consistencia, adicional a que cada valor del catálogo tiene sus propios atributos: **clave** y **descripción**.
- En cuanto a la cardinalidad, observar la participación opcional. Generalmente en una relación entre una entidad con un catálogo, la participación es opcional: la existencia de un elemento del catálogo no requiere la existencia de un registro en la tabla hija



Acerca del histórico:

- Observar que en la tabla **viaje** se guarda el valor del status actual en la columna **status_viaje_id** y su fecha de status en la columna **fecha_status**
- Observar que estos 2 campos se duplican en la tabla **historico_status_viaje**
 - Se emplea un catálogo estático para representar a cada uno de los estados del diagrama. A cada valor se le asigna su clave y su descripción. Se prefiere el uso de un catálogo ya que se emplea en 2 tablas.
 - La forma en la que trabaja este modelo es la siguiente: Cuando se crea un nuevo viaje, a este se le asocia su primer status y su fecha
 - Una vez que el viaje ha sido creado, se agrega un nuevo registro en su histórico de status con los mismos valores asignados en la tabla **viaje**.
 - Cuando el viaje cambia de status, se realiza una actualización de los campos **status_viaje_id** y **fecha_status**.
 - Para no perder los valores de los campos actualizados, se agrega una nueva entrada al histórico. De esta forma se guardan los cambios generados para el campo **status_viaje_id**.

¿Preguntas?



PRACTICA 3



Para el siguiente enunciado:

- A. Generar una lista de entidades candidatas.
- B. A partir de la lista anterior, formar parejas e indicar el tipo de relación que existe entre ellas. 1:1, 1:M, M:N
- C. Generar una propuesta de diseño conceptual a través de un modelo ER, notación Chen
- D. A partir del diseño conceptual, realizar ahora el diseño lógico empleando un modelo relacional.
- E. Realizar la transformación a un modelo relacional empleando notación Crow's Foot. Indicar en el modelo cardinalidad, valores opcionales y requeridos, tipos de datos empleando el estándar SQL.

FECHA ENTREGA: Martes 3 – 10 – 2023

HORAS 16:00 pm

48

EJERCICIO 1:

Se desea diseñar una BD sobre el movimiento mercantil de un organismo en un año. En el organismo existen mercancías de las que se conoce su código, nombre y unidad de medida. Las mercancías proceden de diferentes países de los que se sabe nombre y tipo de moneda.

Para la transportación de las mercancías existen diversas formas, cada una de las cuales se caracteriza por su tipo (barco, avión, tren, etc.) y tarifa. Para cada mercancía de diferentes países existen diferentes formas de transportación; para cada país existen diferentes mercancías que son transportadas en diferentes formas de transportación; y una forma de transportación puede serlo de diferentes mercancías de diferentes países. Una mercancía procedente de un país, transportada de una forma dada constituye un embarque y para este se conoce su fecha de arribo y cantidad.

Un embarque se distribuye entre diferentes almacenes y en un almacén se tienen diferentes embarques, cada uno en cierta cantidad. De cada almacén se tiene su código y dirección. Un almacén distribuye los productos entre diferentes empresas y cada empresa recibe productos de diferentes almacenes. Una empresa se caracteriza por su número, nombre y rama económica; a su vez, las empresas establecen relaciones contractuales entre sí. Entre dos empresas dadas solo se puede establecer un contrato anual. De cada contrato se conoce su número, valor y fecha de vencimiento.

EJERCICIO 2:

En un taller de mantenimiento de equipos de computación se desea controlar los servicios brindados. En el taller laboran varios trabajadores. De cada uno se conoce su número de identidad, su nombre, categoría laboral y tipo de mantenimiento (**Tipo1**, **Tipo2**) que se encarga de realizar a los equipos.

El mantenimiento de los equipos de computación se ejecuta por órdenes de servicio que son presentadas por las empresas usuarias de este taller. Una empresa usuaria puede presentar muchas órdenes de servicio y cada orden de servicio es presentada por una empresa usuaria. De cada orden de servicio se conoce su número, que la identifica dentro de la empresa que la presenta, por lo que puede repetirse ese número para diferentes empresas, y la fecha en que se presenta. De cada empresa usuaria se sabe su código, que la identifica, su nombre y la rama económica a la que pertenece. Una orden de servicio puede contener la solicitud de mantenimiento de varios equipos y puede solicitarse el mantenimiento de un equipo en diferentes órdenes de servicio. De cada equipo se sabe su código, que lo identifica, su descripción, su marca y su tipo (solo se toman en cuenta dos tipos: **Computadoras** y **Otros**). El mantenimiento de las **Computadoras** solo puede ser realizado por los trabajadores que realizan mantenimientos **Tipo1** y el mantenimiento de los **Otros** equipos solo puede realizarse por trabajadores encargados de hacer los mantenimientos **Tipo2**. En ambos casos el mantenimiento de un equipo es realizado por un solo trabajador, aunque un trabajador puede realizar el mantenimiento de varios equipos.

EJERCICIO 3:

Se desea controlar la programación de los itinerarios a recorrer por las locomotoras en una estación de ferrocarriles. En la estación existen varias locomotoras, de las que se conoce su código, que la identifica y años que lleva prestando servicios. Existen diversas marcas de locomotora; una locomotora es de una marca y una marca puede serlo de varias locomotoras.

De cada marca se tiene su código que la identifica, el consumo de combustible promedio por hora y la velocidad máxima que puede alcanzar. Una locomotora realiza diversos itinerarios, pero un itinerario lo realiza una sola locomotora. De cada itinerario se conoce su número, que lo identifica para una locomotora dada, pero que puede repetirse para distintas locomotoras (es decir, la locomotora A puede tener un itinerario 2 y la locomotora B puede tener también un itinerario 2), los kilómetros a recorrer, el destino final y el tipo de itinerario (**Diurno o Nocturno**; un itinerario es diurno o es nocturno y todos los itinerarios son de uno de estos dos tipos). Las locomotoras son conducidas por maquinistas. Un maquinista (cualquiera) puede conducir varias locomotoras y una locomotora puede ser conducida por muchos maquinistas, y se conoce la cantidad de kilómetros recorrido por un maquinista en una locomotora. De cada maquinista se conoce su número de identidad, que lo identifica, su nombre y si tiene o no más de 10 años de antigüedad como maquinista. Los itinerarios nocturnos solo los pueden realizar los maquinistas con más de 10 años de antigüedad y los maquinistas con más de 10 años de antigüedad solo realizan itinerarios nocturnos. Los itinerarios diurnos solo los realizan los maquinistas con 10 o menos años de antigüedad y los maquinistas con 10 o menos años de antigüedad solo realizan itinerarios diurnos. En *ambos casos* ocurre que un maquinista realiza muchos itinerarios y que un itinerario es realizado por muchos maquinistas.

EJERCICIO 4:

Se desea controlar los resultados de un experimento acerca del rendimiento de ciertos cultivos. De cada cultivo se conoce su código, que lo identifica, su nombre científico, su nombre vulgar y su país de origen. De un cultivo se tienen distintas variedades y una variedad lo es de un cultivo.

De cada variedad se tiene su número, que puede repetirse para diferentes cultivos, pero no para el mismo cultivo (por ejemplo, puede existir la variedad 2 del cultivo cuyo código es C-5 y la variedad 2 del cultivo cuyo código es C-7), su resistencia y su descripción.

De cada tipo de terreno se conoce su código, que lo identifica, su nombre y su descripción. Una variedad se siembra en distintos tipos de terrenos y en un tipo de terreno se siembran distintas variedades. Una variedad sembrada en un tipo de terreno dado constituye una muestra y para esta se conoce la extensión sembrada. A una muestra se le pueden aplicar diferentes abonos y un abono se le puede aplicar a diferentes muestras. Se sabe el rendimiento esperado con la aplicación de un abono dado a una muestra determinada y se conoce también el rendimiento real conseguido con la aplicación de un abono dado a una muestra determinada. De cada abono se conoce su código, que lo identifica, su nombre y su costo por unidad de medida.

Un tipo de terreno está compuesto por diferentes minerales y un mineral forma parte de distintos tipos de terreno, y se sabe en qué proporción un mineral determinado forma parte de un tipo de terreno dado. Para la realización de este experimento en una provincia se tomaron distintos tipos de terrenos, pero un tipo de terreno dado se tomó en una sola provincia. De cada provincia se tiene su código, que la identifica, su nombre y su extensión territorial.