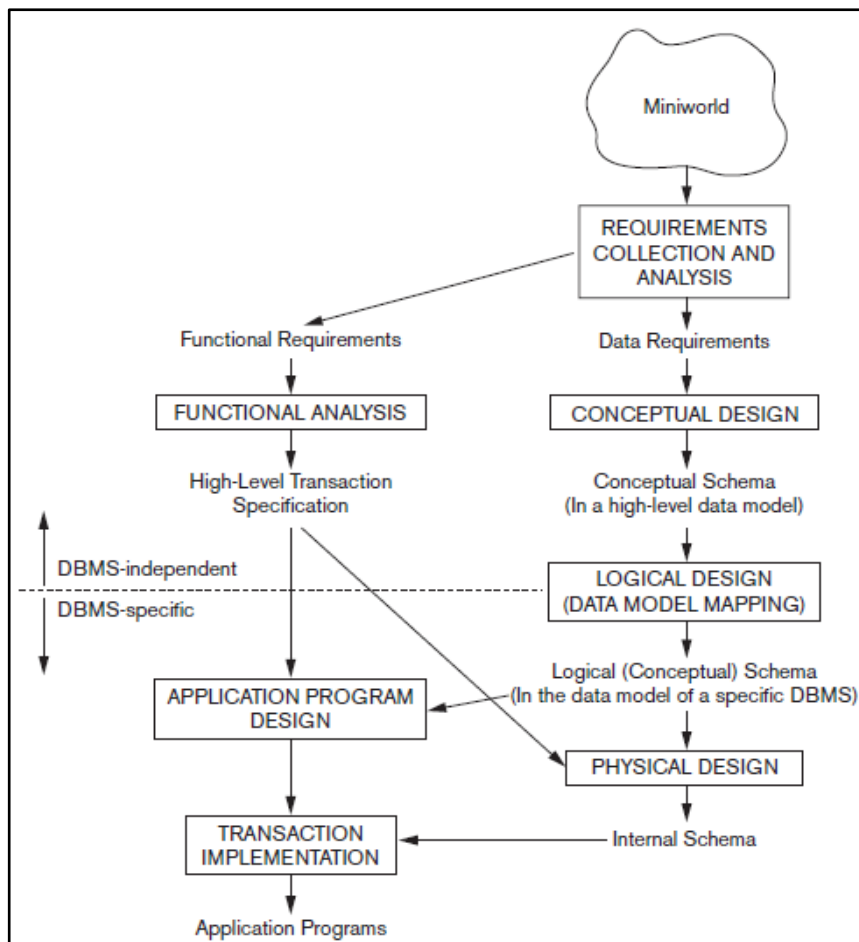


## PRÁCTICO N° 1: DISEÑO DE UNA DE BASE DE DATOS RELACIONAL

**DISEÑO CONCEPTUAL** (MODELO ENTIDAD RELACIÓN EXTENDIDO), **LÓGICO** (CONVERSIÓN A TABLAS)



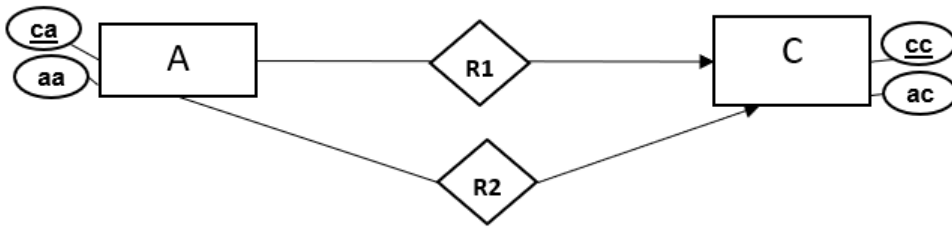
*Fases de Diseño de una Base de Datos ("Fundamentals of database systems", 7ma edición, Elmasri-Navathe).*

### PRIMERA PARTE: DISEÑO CONCEPTUAL

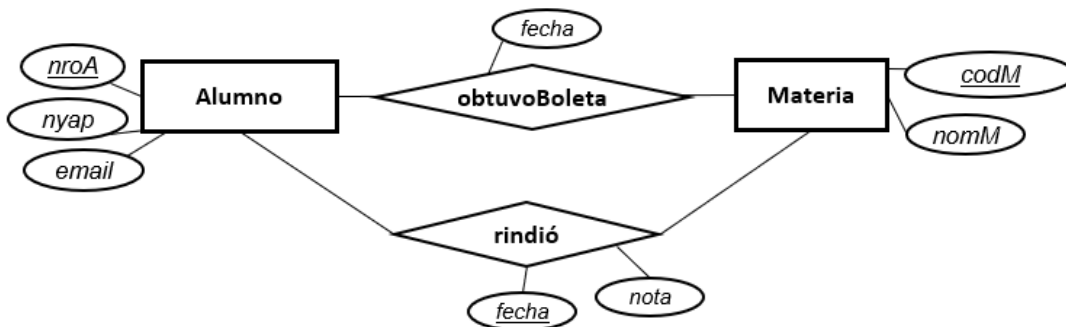
**Ejercicio 1.** Analice los elementos detallados a continuación e indique intuitivamente cuáles podrían corresponder a entidades, relaciones, o atributos. Para las ENTIDADES, proponga atributos que podría tener, para las RELACIONES, indique cuáles podrían ser las entidades vinculadas; y para los ATRIBUTOS a qué entidad o relación podrían corresponder:

- Empleado
- DNI
- Factura de Compra
- Nombre y Apellido
- Trabaja
- Cursa
- Rinde Examen
- Fecha de Nacimiento
- Persona
- Nro. de Registro
- Ciudad

**Ejercicio 2.** Observe el modelo presentado. Si bien sólo se presenta un esquema sin conocer lo que está representando, ¿cree que podría ser válido? Justifique.



**Ejercicio 3.** Para el modelo ER presentado, especifique las restricciones semánticas (¿cuántas boletas puede tener un alumno?, ¿pueden existir alumnos de distintas nacionalidades?, ¿un alumno puede obtener, más de una vez, boleta de una misma materia? etc.) que se verifican:



**Ejercicio 4.** Una empresa que posee sucursales en diferentes ciudades del país, necesita generar una pequeña base de datos que mantenga información de sus empleados y de las sucursales que posee. Genere el modelo conceptual utilizando el modelo E/R extendido para cada ítem detallado a continuación:

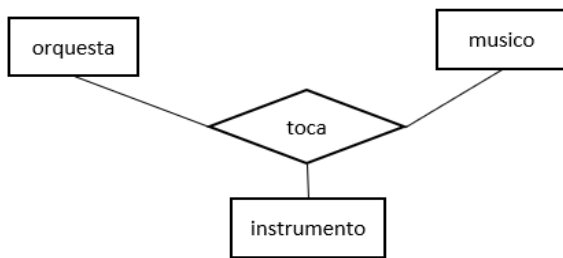
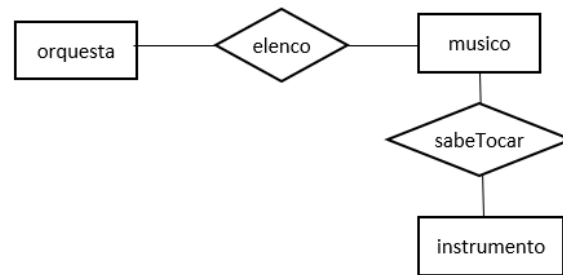
- A. En cuanto a las sucursales, se necesita registrar número, dirección y ciudad donde se ubica. De los empleados, dni, nombre, fecha de nacimiento, domicilio, teléfono, función que desempeña y la sucursal en la que trabaja.
- B. Idem anterior pero con los siguientes cambios:
  - Un empleado puede tener más de un teléfono.
  - En las direcciones, se necesita discriminar calle, número y orientación.
- C. Idem anterior, pero considerando que un empleado puede realizar distintas funciones en la sucursal donde trabaja.
- D. Idem anterior pero en este caso un empleado puede trabajar en más de una sucursal, y en cada una de ellas puede cumplir sólo una función.
- E. Idem anterior, con los siguientes cambios: Al igual que en ítem anterior, un empleado puede trabajar en más de una sucursal. Pero en este caso, puede cumplir más de una función en cada sucursal.
- F. Idem anterior, con los siguientes cambios: Se necesita conocer, además de la dirección de los empleados, la ciudad donde viven y la edad correspondiente. De las ciudades, se necesita conocer, además del nombre, la cantidad de habitantes y la provincia a la que pertenece. Las ciudades se identifican con un código único.

**Ejercicio 5.** Una universidad necesita registrar las inscripciones de los alumnos a los cursos online de verano. Genere el modelo conceptual utilizando el modelo E/R extendido para cada ítem detallado a continuación:

- A. De cada curso se debe mantener: nombre (único), carga horaria (cantidad de horas), temas que se dictarán. En cuanto a los alumnos se registra: correo electrónico y nombre. Además, cada alumno puede inscribirse en una cantidad arbitraria de cursos. Los profesores no pueden ser alumnos.
- B. Idem anterior, con los siguientes cambios:
  - Es necesario conocer los profesores a cargo de los diferentes cursos que se dictan. Para ellos, se registran los mismos datos que para los alumnos.
  - Un curso puede tener una cantidad arbitraria de profesores instructores.
  - Un profesor puede dictar más de un curso.
- C. Idem anterior pero en este caso se necesita conocer para cada alumno, el profesor que lo instruirá en cada curso en el que se inscribió. Por ejemplo, el alumno con correo [wduni@gmail.com](mailto:wduni@gmail.com) está inscripto en el curso “Python nivel inicial” con el profesor [instructorpython@gmail.com](mailto:instructorpython@gmail.com). Cuando un alumno está inscripto en un curso, le corresponde sólo un profesor,
- D. Idem anterior pero se necesita mantener para cada curso, los alumnos que aprobaron, los que no aprobaron o abandonaron.
- E. Idem anterior con el siguiente cambio: Tanto alumnos como profesores se pueden inscribir en los cursos de verano.

**Ejercicio 6.** Un sitio de ofertas de empleos freelance necesita una base de datos que permita registrar información de las empresas, los freelancers y las propuestas de empleo. Genere el modelo conceptual utilizando el modelo E/R extendido para cada ítem detallado a continuación:

- A. En cuanto a las empresas se registra código identificador (único), nombre, país de residencia y la moneda oficial del país donde está radicada. Respecto a los freelancers correo electrónico, nombre de usuario, teléfonos y fecha de nacimiento. Las propuestas de empleo poseen un número (que las identifican en orden creciente para cada empresa), período en el que estará activa (se indica fecha de inicio y fecha de finalización), rubro al que pertenece y rango de importes que la empresa está dispuesta a pagar (fijando un monto máximo y mínimo). Cada vez que un freelancer se postula a una propuesta indica qué monto desea cobrar (por supuesto debe estar dentro del rango estipulado en la propuesta) y la duración que le llevaría la tarea. Un freelancer se postula solo una vez a una propuesta específica.
- B. Idem anterior, pero también se necesita conocer la edad de cada freelancer.
- C. Idem anterior, pero no es necesario mantener la moneda oficial de cada país.
- D. Idem anterior, pero los nros. de propuestas son únicos dentro del sitio.
- E. Idem anterior, pero en este caso un freelancer puede postularse más de una vez a una propuesta concreta (en fechas diferentes), tal vez cambiando el monto que desearía cobrar.
- F. Idem anterior, pero debe ser mantenido para cada freelancer el o los rubros en los que está capacitado.

**Ejercicio 7.** Analice los siguientes modelos conceptuales:**Caso 1****Caso 2**

- Agregue atributos y claves primarias pertinentes a las entidades y relaciones mostradas en los modelos.
- ¿Qué diferencias y/o semejanzas (en cuanto a la información que proporcionan) encuentra entre los casos propuestos?
- Defina las tablas (indicando claves primarias y foráneas) para cada caso.

**Ejercicio 8.** Una empresa minera necesita una base de datos que mantenga información inherente a los distintos proyectos que se están ejecutando en diferentes provincias del país. Cada proyecto es desarrollado en una provincia y tiene un código que lo identifica, como así también una denominación. Es necesario almacenar también fecha de inicio, duración aproximada e inversión estimada.

Los geólogos (ha de mantenerse: país de nacimiento, nro. de documento, nombre, apellido, fecha de nacimiento, sexo, ciudad, provincia y país de residencia y teléfono celular) de la empresa pueden estar trabajando simultáneamente en distintos proyectos, pero todos ellos en la misma provincia. Por cada proyecto se extraen muestras identificadas unívocamente por un código, además cuentan con la fecha/hora de extracción y las coordenadas del lugar. Es importante identificar el geólogo que la extrajo, el proyecto al que pertenece y el tipo de muestra correspondiente (por ejemplo, de sedimentos de río, de suelo, etc). En cada muestra se indican los elementos (minerales) que se requieren analizar y así encontrar el valor correspondiente. Esa información es necesaria mantenerla, además del rango de valores para los cuales el mineral no resulta de interés a efectos de su extracción. Esa información permitirá reconocer los minerales relevantes encontrados en las muestras.

Por otra parte, también se debe mantener los tipos de máquinas (perforadoras, topadoras, etc) que se utilizaron en los proyectos, a qué empresa se las alquiló y cuál fue el importe pagado. Es necesario además tener un registro de las empresas que alquilan estas maquinarias (tipos de máquinas) para tener una referencia a quien alquilar cuando se necesita una en específico (no todos los proveedores tienen todos los tipos de maquinarias). Por ejemplo, la base de datos debería poder informar que la empresa "Igarreta Máquinas S.A." alquila solamente topadoras y perforadoras; por lo que si un proyecto necesitara una retroexcavadora, debiera buscar otro proveedor. De los proveedores se debe mantener su CUIT, nombre, teléfono y provincia donde está radicado.

**Restricciones:**

- El nombre de las provincias es único dentro de cada país.
- Un país está dividido geográficamente en provincias.
- Una ciudad tiene un código que la identifica unívocamente y pertenece solamente a una provincia. De las ciudades también se debe mantener su nombre, que podría no ser único.
- En relación a los países y provincias, lo único que se debe mantener es su nombre.
- Cada empresa proveedora posee un CUIT (único).
- Un proyecto puede utilizar en más de una ocasión un mismo tipo de maquinaria, y alquilarla a la misma empresa.

**Ejercicio 9.** Una compañía de delivery online argentina lo convoca a realizar el diseño de la base de datos necesaria para gestionar sus pedidos. Para ello, el portal administra la siguiente información:

Por un lado, los datos referidos a las sociedades o empresas vinculadas, es decir, las empresas proveedoras de los productos ofrecidos en el portal. De ellas se conoce: número de cuit, nombre, teléfono, rubro y sucursales que posee. De las sucursales se conoce: número de la sucursal (identificado unívocamente aun entre empresas diferentes), dirección, teléfono de contacto y localidad, ciudad y provincia donde se encuentra, además de la calificación obtenida de las opiniones de sus clientes y la franja horaria establecida para la recepción de pedidos. Por ejemplo Mcdonald's Patio Alvear - San Juan atiende en horario de 12:00 a 23:00. Cabe aclarar que el horario es el mismo para todos los días de la semana.

Conjuntamente se mantienen los datos correspondientes a los productos ofrecidos por cada sucursal, a saber: código (único por empresa), nombre, descripción, ingredientes (opcionalmente) y foto. Es importante indicar que cada sucursal posee su propia lista de precios.

De los clientes usuarios del portal, se registra: correo electrónico, nombre de usuario, dirección (calle, número, orientación) y localidad de residencia. El pedido de un cliente queda registrado a través de la factura de la sucursal donde realizó el pedido. De cada factura generada se mantiene su número (único), fecha-hora, detalle de los productos solicitados (indicando precio y cantidad de los mismos) e importe total. También se especifica la dirección (calle, número, orientación), localidad y ciudad correspondiente donde se debe entregar. El cliente tiene la posibilidad de indicar entre qué calles se localiza el destino.

Los clientes pueden calificar y comentar el desempeño de las sucursales. Por ejemplo, Josefina calificó a Mcdonald's Patio Alvear - San Juan con 4.3, el 16 mayo de 2020 a las 23:05 hs. y su comentario fue "El único detalle es q pedí bebida sin hielo y trajeron con, lo demás excelente".

Los medios de pago pueden ser variados: pago en la entrega (efectivo) o pago online (se especifica la lista de tarjetas aceptadas). Cada empresa tiene habilitados sus propios medios de pago dentro de cada sucursal, es decir, no todas las sucursales tienen habilitados todos los medios de pagos.

**Restricciones:**

- *Los clientes y las empresas adheridas son argentinas.*
- *Las localidades son identificadas unívocamente por su código postal dentro del territorio argentino.*
- *Los nombres de ciudades y provincias son únicos.*
- *Debe mantenerse el stock de cada producto por sucursal y por empresa.*

**Ejercicio 10.** Se necesita generar una base de datos que permita administrar la información relativa a un congreso a desarrollarse en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

El congreso abarca varias áreas temáticas; en cada una de estas áreas actuará un comité evaluador integrado por investigadores/docentes de dicha facultad o externos.

Las salas donde se llevarán a cabo las exposiciones estarán identificadas por un número, debiendo identificar también el piso en el que se encuentran y la capacidad que poseen.

Los trabajos que se presentan serán clasificados en 2 categorías o tipos: Tutoriales y Conferencias. Dichos trabajos tendrán un título y un código que los identifican unívocamente dentro del Área a la que pertenecen. También es necesario poder consignar el área temática a la que pertenecen, los autores, expositores, sala y horario de exposición; todo esto independientemente del tipo de trabajo. Los inscriptos al congreso pueden asistir a 2 tutoriales y a las conferencias que deseen. El certificado debe indicar solo los tutoriales a los que asistió una persona, por lo que no es necesario registrar las conferencias elegidas.

**Nota:** NO se deben registrar en la base de datos los certificados, pero sí contar con los datos necesarios para generarlos. Los datos personales de las personas involucradas en el evento serán: DNI, nombre, dirección, teléfono particular, teléfono celular, provincia, dirección de correo (puede tener más de un e-mail) y título de grado o postgrado que posean (se registra el de mayor jerarquía).

**Restricciones:**

- Una persona puede ser autor, expositor y miembro de un comité simultáneamente.
- Una persona puede ser miembro de solo un comité evaluador.
- Una persona puede ser autor de muchos trabajos de cualquier área.
- Una persona puede exponer más de un trabajo, por su puesto debe ser autora del mismo.
- Cada trabajo se presenta solo una vez.

**Ejercicio 11.** Una inmobiliaria necesita poseer una base de datos que mantenga información de sus clientes, inmuebles, etc. Los clientes de la inmobiliaria ofertan para vender o alquilar inmuebles a un precio determinado. Los inmuebles pueden ser de distintos tipos, esto es, casas, departamentos, fincas, etc. Es importante registrar número catastral, superficie total, superficie cubierta, dirección y zona de cada inmueble, como así también los servicios que posee, es decir, agua, energía eléctrica, gas natural, teléfono, etc.

La inmobiliaria además de recibir ofertas, también recibe pedidos de compra o alquiler, de manera de poder informar que por ejemplo se vende una casa determinada en Rivadavia, a una persona que necesita comprar una casa en Rivadavia. Por lo tanto, cuando una persona requiere comprar o alquilar un inmueble, se deberá registrar el tipo de inmueble y la zona en la que el cliente lo necesita.

Cuando se efectúa una operación (sea venta o alquiler), ésta queda asentada en un contrato que es identificado unívocamente por un número. Y operativamente, la oferta de ese inmueble y el pedido correspondiente son eliminados de la base de datos.

En el caso de los contratos de ventas, se registra fecha de firma, importe de la venta, porcentaje de comisión, comprador, vendedor y por supuesto el inmueble en cuestión.

En el caso de los contratos de alquiler, se registra fecha de firma, duración, importe mensual, y porcentaje de comisión. También se deberá conocer, por supuesto, el inmueble, el dueño, el inquilino y además el garante. Al mismo tiempo en este caso se deberán registrar los cobros de los distintos meses de alquiler, los cuales serán representados por recibos, que constan de número (único), fecha, importe y concepto (identificará si corresponde al pago de un mes, de un depósito, etc).

Además, en todos los contratos se debe poder conocer el empleado que efectuó la operación.

**Restricciones:**

- De las personas que son propietarias, compradores y/o inquilinos, se mantiene dni, nombre y apellido, teléfono de contacto, email, fecha de nacimiento y lugar de trabajo. En cambio para los garantes solo se mantiene dni, nombre y apellido, lugar de trabajo y sueldo al realizar el contrato.

**Ejercicio 12.** La Oficina de Riesgo Agropecuario los ha convocado a realizar el diseño de la base de datos necesaria para implementar un registro de cultivos y fincas en nuestro país. A continuación se describen los datos que debe mantener:

De cada cultivo (tomate perita, tomate platense, zapallo inglés, etc.) se conoce: nombre científico que lo identifica unívocamente, nombre común y las estaciones del año donde es propicio cultivarlo.

En cuanto a las fincas se detalla: número catastral, superficie total (cantidad de hectáreas), el o los propietarios en caso de existir más de un dueño, la localidad y provincia donde se encuentra la finca y los cultivos que se han sembrado aclarando la cantidad de hectáreas y la fecha.

Respecto de los propietarios se detalla: nombre y apellido, teléfono celular y dni.

Por otra parte, se debe tener un registro de cuál/es cultivos son prioritarios dentro de cada provincia argentina, con la finalidad de poder conocer si se está cultivando lo que se precisa.

Además es fundamental que para cada siembra se especifique el/los plaguicidas utilizados, en qué cantidad (expresada en kg) y en qué fecha. En cuanto a los plaguicidas se detalla: nombre, código único y fabricante. Como medida de precaución también se indica si está o no prohibido su uso en algún otro país (no se deben registrar los países).

**Nota:** Es fundamental poder conocer a qué siembra se aplicaron los productos (plaguicidas, fertilizantes, etc.).

**Restricciones:**

- Las fincas tienen un número catastral que es único dentro de cada localidad.
- Para cada finca se debe conocer la cantidad sembrada (en hectáreas) de los distintos cultivos.
- Los propietarios pueden ser argentinos o extranjeros.
- Los nombres de las localidades no se repiten.
- Una localidad se ubica en una provincia.
- En una finca se pueden sembrar varios cultivos en una misma fecha o en fechas diferentes.

**Ejercicio 13.** La Federación Atlética Sanjuanina, necesita una base de datos que mantenga información relativa a los corredores y carreras que se organizan. A tal fin es necesario que se mantenga información relativa a:

**Carreras:** Identificadas por un número, conociendo además fecha, hora de largada, como así también la cantidad total de kilómetros. Es importante conocer quién fue el ganador de cada carrera, registrando el tiempo logrado. Por otra parte, también es necesario conocer las categorías (cadetes, etc) que pueden participar.

**Recorrido:** Lugares por los que pasa la carrera, es decir las calles y/o rutas que se recorrerán, las cuales están identificadas por un número, además de poseer un nombre. También deberá mantenerse la cantidad de kilómetros que abarcan las calles y/o rutas dentro de la carrera y el orden que representan dentro del recorrido.

**Corredores:** Los corredores que participan en cada una de las carreras que se organizan: dni, nombre, sexo, fecha de nacimiento y federación a la que pertenece. Las federaciones son identificadas por un código, además de poseer nombre, dirección, provincia y teléfono. Además, existen personas que llevan el registro de la cantidad de kilómetros cubiertos por cada corredor, es decir, los verificadores. Ellos son quienes anuncian a cada corredor la cantidad de kilómetros que le resta cubrir en una carrera. Es importante registrar para ellos dni y nombre. También, es necesario conocer qué verificador fue asignado a una carrera y a qué competidor en particular.

**Categorías:** Las categorías son identificadas por un código, además poseen descripción, edad mínima y máxima, y sexo/s habilitados para participar. Por ejemplo: Para la categoría “Cadetes(sub 16)” corresponde a atletas de ambos sexos con una edad mínima de 13 años y hasta 15 años de edad inclusive, es decir que no cumplan 16 años en el año en el que se realiza la carrera.

**Restricciones:**

- Un corredor puede participar en distintas carreras.
- Un corredor puede o no estar federado.
- Un corredor puede resultar ganador en distintas carreras.
- Un corredor en una carrera tiene asignado un verificador.
- Un verificador puede ser corredor (en otra carrera).
- Un verificador puede tener asignado a más de un corredor dentro de una carrera.
- Una carrera puede pasar por una misma ruta/o calle más de una vez en su recorrido.

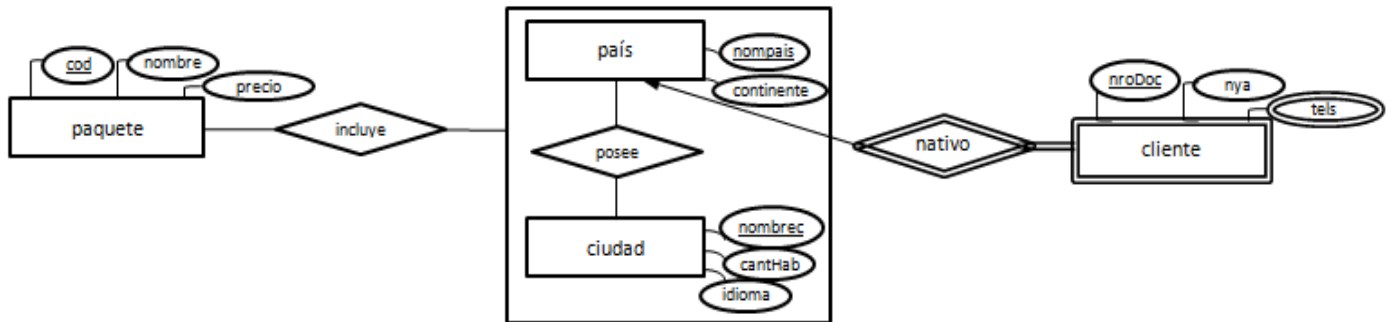
## SEGUNDA PARTE: DISEÑO LÓGICO

**Ejercicio 14.** Aplicando las reglas de conversión, genere el modelo lógico de los diferentes modelos conceptuales correspondientes a los ejercicios enunciados en la primera parte.

**Ejercicio 15.** Elija el esquema lógico del ejercicio 11 (Inmobiliaria) generado en el ítem anterior. Especifique requerimientos relativos a consultas prioritarias que necesitan mejorar su tiempo de respuesta. En base a ellas, efectúe cambios en el modelo lógico inicial que ayuden a minimizar ese tiempo. **Cabe mencionar que el ajuste de la base de datos en relación a problemas de performance, deben resolverse (al menos inicialmente) realizando cambios en el nivel de almacenamiento, a través del uso de estructuras de acceso y/o ordenamiento físico de los archivos.**

## EJERCICIOS PROPUESTOS

**Ejercicio 16.** El modelo que se muestra a continuación corresponde a una porción del sistema de una Agencia de Turismo. Modela datos relativos a los paquetes turísticos que ofrece y a sus clientes. De los paquetes se debe conocer, además de los atributos especificados, las ciudades a las que visita.



- A. Analice el modelo e indique si es correcto o no. Justifique. En el caso de presentar algún inconveniente, cámbielo.
- B. Genere el modelo lógico correspondiente (al modelo correcto). Identifique claves primarias y foráneas. En cada foránea indique la tabla a la que hace referencia.

**Ejercicio 17.** La cadena de venta de productos electrodomésticos AS SRL necesita diseñar una base de datos que le permita gestionar información relativa a las reparaciones cubiertas por los centros de reparación autorizados. Cuando una persona compra un producto en alguno de los locales de AS y tiene algún problema dentro del periodo de garantía, debe dirigirse, junto con la factura de compra, al centro más cercano para su reparación. El importe del arreglo queda a cargo de AS.

Para ello, necesita administrar datos relativos a los productos que comercializa, a saber, código (que permite identificarlo unívocamente), nombre (por ejemplo horno, lavarropas, heladera, etc.), modelo (123AG, XX1, etc.), tipo o rubro al que pertenece y la marca (Samsung, Whirpool, Gafa, etc.). Cabe notar que cada marca brinda una garantía según el modelo del producto específico. La heladera Samsung 123AG tiene garantía por un año, mientras que la heladera Samsung XX1 tiene 6 meses, por ejemplo.

Por otro lado, necesita mantener datos relativos a los centros de reparación. De ellos se debe registrar, número de CUIT, dirección, email, ciudad y provincia donde se encuentran; además, de la/s marca/s y el/los tipo/s de productos que está preparado para reparar. Asimismo, la empresa AS debe mantener los datos de contacto de los centros para poder comunicárselos a sus clientes en el caso de que lo necesiten, concretamente debe almacenar los teléfonos fijos y el número de whatsapp. También deben mantener los días y horarios de atención de cada centro de reparación.

AS debe registrar los arreglos (pedidos de reparación) informados por los centros de reparación, a saber: número de pedido de reparación generado por el centro correspondiente, fecha del pedido, problemas del producto, piezas (repuestos) utilizadas (cambiadas) para la reparación, fecha en la que se hizo entrega del producto reparado, el importe correspondiente al arreglo y el nro. de la factura correspondiente a la compra.

### Restricciones:

- Cada centro de reparación puede brindar el servicio de reparación para varias marcas y para diferentes tipos de productos (o rubros, por ejemplo: cocina, refrigeración, pequeños electrodomésticos, etc.). Es decir, un centro X puede reparar artículos de refrigeración de la marca BGH y Samsung, y no para Gafa. Además, puede arreglar artículos de cocina (cocinas, anafes, etc.) de la marca Samsung.
- Todos los centros de atención atienden en horario de corrido, pero no necesariamente mantienen el mismo horario de lunes a sábado.
- Los números de los pedidos de reparación son únicos para cada centro.
- Los pedidos de reparación involucran solo un producto. Si el cliente solicitara el arreglo de más de un producto de la misma o distinta factura, se genera un pedido por cada uno.

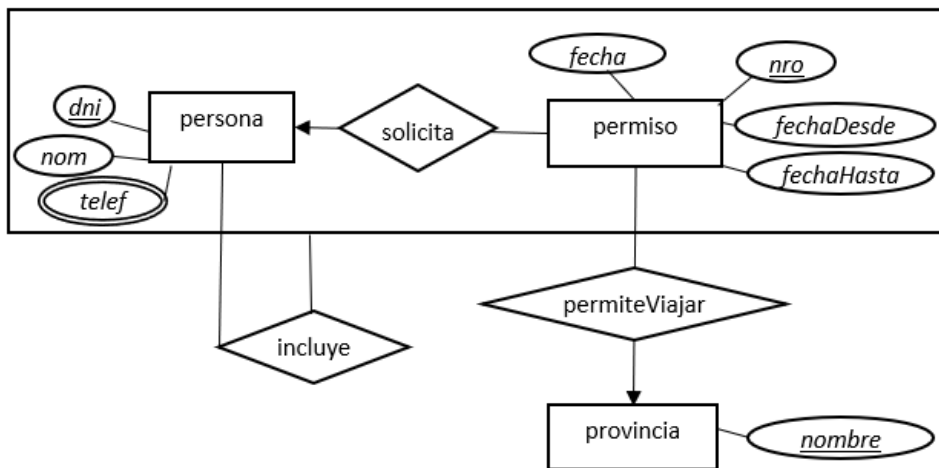


- Una reparación puede involucrar más de un producto, pero de solo una factura.
- Cada producto reparado puede haber necesitado o no cambio de pieza/s.
- Cada local tiene sus propios días y horarios de atención inclusive para la atención vía whatsapp.
- Los locales de AS SRL son identificados por un número, además debe considerarse su dirección, teléfono, ciudad y provincia donde está situado.
- Una ciudad se encuentra ubicada en solo una provincia.
- Una ciudad puede tener varios locales y varios centros de reparación.

**Ejercicio 18.** El modelo ERE que se muestra a continuación corresponde a una porción del sistema de autorizaciones de viajes del gobierno de la provincia de San Juan durante la pandemia de Covid. Para poder viajar a otra provincia debió solicitarse un permiso, identificado unívocamente por un número.

**Restricciones:**

- Una persona puede solicitar muchos permisos.
- Un permiso habilita a viajar a una sola provincia.
- La persona que solicita el permiso, puede no estar incluida en las personas que viajan.
- El permiso, habilita a un conjunto de personas a viajar en un periodo de tiempo.



- Indique si es correcto o no. Justifique, y en caso de presentar algún inconveniente, cámbielo.
- Genere el modelo lógico correspondiente (al modelo correcto). Identifique claves primarias y foráneas. En cada foránea indique la tabla a la que hace referencia.

**Ejercicio 19.** El gimnasio DEPORTE Y SALUD lo ha contratado para diseñar la base de datos que le permita administrar datos relativos a las clases que se dictan, los profesores que las imparten, la asistencia de los alumnos, entre otras cosas.

En el gimnasio se pueden tomar clases con horarios fijos o asistir a las salas con aparatos para realizar musculación, donde los horarios no están prefijados.

El gimnasio cuenta con varias salas, algunas sin aparatos donde se dictan clases con horarios fijos; y otras con aparatos para desarrollar actividades de musculación (que es una disciplina) con profesores que están dirigiendo y supervisando las actividades de las personas que asisten. El gimnasio mantiene al menos un profesor por sala de musculación todos los días y horarios en los que el gimnasio está abierto (Lunes a Viernes de 7 a 22 hs, Sábados de 7 a 15 hs.).

El gimnasio cuenta con un amplio y variado horario de clases para diferentes actividades deportivas (o disciplinas), como por ejemplo, Crossfit, Aero Spinning, Funcional, Baile y Pilates, dictadas por instructores y/o profesores de gimnasia. Las clases se organizan por días, horas (todas tienen una duración de una hora) y las dicta un profesor o instructor. Por ejemplo, para Baile Latino, existen clases Lunes, Miércoles y Viernes a las 8 y 9 hs. dictada por Paula Gómez; Lunes, Miércoles y Viernes a las 21 hs. dictada por Ana Pérez; Martes, Jueves a las 16 y 21 hs, y Sábados a las 12 hs, por el profesor Ricardo Sánchez. Cada clase tiene establecida la sala donde se dicta.

Los precios son mensuales y dependen de la disciplina y del plan que se contrate. Por ejemplo: Baile para el plan “2 clases por semana”, tiene un precio de 700\$; Pilates, “2 clases por semana”, 1000\$; Musculación para el plan “Pase Libre” 1000\$.

Mes a mes las personas que asisten eligen la disciplina y el plan que les interese, generándose la factura correspondiente. La misma, además de contar con un número que la identifica unívocamente, tiene la fecha de emisión, el nombre y dni del cliente, y el periodo que paga. Para poder llevar un control, se debe registrar la asistencia de las personas que asisten al gimnasio.

De las personas que asisten en calidad de clientes al gimnasio se mantiene: dni, nombre y apellido, dirección, localidad, profesión, fecha de nacimiento, correo electrónico, teléfonos y su ficha médica (tiene validez un año), mostrada a continuación:

<b>DATOS A COMPLETAR POR EL INTERESADO</b>	
Fecha:	D.N.I.:
Nombre y Apellido:	Edad:
Fecha de Nacimiento: / /	
Domicilio:	
<b>DATOS A COMPLETAR POR MÉDICO</b>	
Medico Responsable (Nro. Matrícula y Firma):	
<b>PATOLOGÍAS DEL PACIENTE</b>	

Solamente se mantiene en la base de datos, los datos correspondientes a la última ficha médica presentada.

#### **Restricciones:**

- De las salas se debe consignar capacidad de personas y si tienen o no aparatos. En caso de tenerlos, indicar cuales (caminador/bicicleta/etc). No es necesario mantener la cantidad de aparatos por sala.
- Una factura corresponde a una persona, para una disciplina y plan determinado. Si una persona hace más de una actividad o plan, existirá una factura por cada una de ellas.
- Los médicos responsables de la ficha médica no serán mantenidos como personas dentro de la base de datos, solo se mantiene su nombre y matrícula como atributos.
- Es necesario conocer las clases fijas que imparten los profesores, indicando los horarios. Las clases establecidas las dicta sólo un profesor.
- Es necesario conocer los horarios, días y salas donde se encuentran los profesores que asisten para supervisar las actividades de musculación.
- De los profesores se mantienen los mismos datos que para los alumnos del gimnasio.

#### **Revisando el modelo.... ¿podría responder las siguientes preguntas?**

- ¿Qué actividad deportiva está realizando Juan López, DNI: 23.432.211?
- ¿Se dictan clases de pilates? ¿Qué días y horarios? ¿Con qué profesor?
- Listar las patologías que tiene registradas Juan López, DNI: 23.432.211.