

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CÁDIZ

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

PROBLEMAS DE TEORÍA
DE
BASES DE DATOS

Curso 2014–15

Prof. Dra. M^a Esther Gadeschi Díaz
Dpto. de Ingeniería Informática
Universidad de Cádiz
Curso 2014–15

Índice general

1. Diseño Conceptual	1
2. Álgebra y cálculo relacional	7
3. Diseño Lógico	13

Capítulo 1

Diseño Conceptual

Realizar los correspondientes esquemas conceptuales de los siguientes problemas, indicando toda la información necesaria para definir correctamente a todos los objetos.

1. Realizar el diseño de una base de datos para una compañía de seguros de coches cuyos clientes poseen uno o más vehículos. Cada coche tiene un número de cero a cualquier valor que almacena el números de partes de accidentes.
2. Se necesita diseñar una base de datos para un centro de enseñanza que contenga información sobre los alumnos, las asignaturas y las calificaciones que se obtienen en cada una de las mismas.
3. Diseñar una base de datos para una Universidad que contenga información sobre los Alumnos, las Asignaturas y las Carreras que se pueden estudiar.
4. Se desea diseñar una base de datos para la Universidad que contenga información sobre los Alumnos, las Asignaturas y los Profesores, teniendo en cuenta las siguientes restricciones:
 - a) Una asignatura puede estar impartida por muchos profesores ya que pueden existir diferentes grupos.
 - b) Un profesor puede dar clases de muchas asignaturas.
 - c) Un alumno puede estar matriculado en muchas asignaturas.
 - d) Se necesita tener constancia de las asignaturas en las que está matriculado un alumno, la nota obtenida y el profesor que le ha evaluado.
 - e) También es necesario tener constancia de las asignaturas que imparten todos los profesores (independientemente de si tienen algún alumno matriculado en su grupo).

- f) No existen dos asignaturas distintas con el mismo nombre.
 - g) A un alumno matriculado de una asignatura solamente le puede dar clase un profesor.
5. Se desea diseñar una base de datos para una sucursal bancaria que contenga información sobre los Clientes, las Cuentas, las Sucursales y las Transacciones producidas, teniendo en cuenta las siguientes restricciones:
- a) Una transacción viene determinada por su número de transacción, la fecha en que se realizó y la cantidad.
 - b) Un cliente puede tener muchas cuentas.
 - c) Una cuenta puede pertenecer a varios clientes.
 - d) Una cuenta solamente puede estar asignada en una sucursal.
6. Se desea diseñar una base de datos para un Centro Comercial organizado por Departamentos que contenga información sobre los Clientes que han comprado algo, los Trabajadores, el Género que se oferta y las Ventas realizadas, teniendo en cuenta las siguientes restricciones:
- a) Cada departamento está gobernado por un gerente.
 - b) Un determinado producto sólo se encuentra en un departamento.
 - c) Un gerente tiene a su cargo a un cierto número de jefes y éstos a su vez a un cierto número de Vendedores.
 - d) Una venta la realiza un vendedor a un cliente y debe quedar constancia del artículo vendido. Sólo un artículo por apunte de venta.
7. Diseñe un esquema E/R que recoja la organización de un sistema de información sobre municipios, viviendas y personas. Cada persona sólo puede habitar en una vivienda y residir en un municipio, pero puede ser propietaria de más de una vivienda. Nos interesa también la relación de las personas con su cabeza de familia¹.
8. Deseamos diseñar una base de datos que recoja la organización de una universidad. Se considera que:
- a) Los departamentos pueden estar en una sola facultad o ser interfacultativos, agrupando en este caso áreas de conocimiento.
 - b) Un área de conocimiento se encuentra en un único departamento.
 - c) Un profesor está siempre asignado a una única área de conocimiento, pudiendo cambiar de área en cualquier momento; interesa la fecha en que un profesor se adscribe a un área de conocimiento.
 - d) Todo departamento tendrá una o varias área de conocimiento.

¹Hacer los supuestos semánticos complementarios que se considere oportuno para justificar todas las decisiones de diseño.

-
9. Se desea diseñar una base de datos que contenga la información relativa a las carreteras de un determinado país, sabiendo que:
- a) En dicho país las carreteras se encuentran divididas en tramos.
 - b) Un tramo siempre pertenece a una única carretera y no puede cambiar de carretera.
 - c) Un tramo puede pasar por varios términos municipales, siendo un dato de interés el kilómetro del tramo por el que entra en dicho término municipal y el kilómetro por el que sale.
 - d) Existen una serie de áreas en las que se agrupan los tramos y cada uno de ellos no puede pertenecer a más de un área.
10. Se desea diseñar una base de datos para una agencia de viajes que, para ofrecer mejor servicio a sus clientes, considera de interés tener registrada la información referente a los diferentes *tour* que puede ofrecer. Tenemos que tener en cuenta lo siguiente:
- a) Un *tour*, según su finalidad, cultural, histórica, deportiva . . . , tiene unos determinados puntos de ruta y puede repetirse varias veces en un año.
 - b) Definimos por viaje un *tour* concreto a realizar a partir de una fecha determinada.
 - c) Los puntos de ruta de un *tour* pueden ser ciudades, monumentos, zonas geográficas, etc., y se consideran de visita solamente o de visita y estancia. En este último caso el punto de ruta tiene asignado uno o varios hoteles.
 - d) Entendemos por cliente de un viaje a la persona que ha decidido hacerlo y ha hecho efectiva una señal.
 - e) Un cliente puede confirmar su participación en más de un viaje (se sobreentiende que las fechas son diferentes).
 - f) Las personas que participan en un viaje pueden ser alojadas en los mismos o en diferentes hoteles.
11. La base de datos Empresa se ocupa de los empleados, departamentos y proyectos de una empresa. Vamos a suponer que una vez concluida la fase de obtención y análisis de requisitos, los diseñadores de la base de datos redactaron la siguiente descripción del minimundo, la parte de la empresa que se representará en la base de datos²:
- a) La empresa está organizada en departamentos. Cada departamento tiene un nombre único, un número único y un cierto empleado que lo dirige. Nos interesa la fecha en que dicho empleado comenzó a dirigir el departamento. Un departamento puede estar distribuido en varios lugares.
 - b) Cada departamento controla un cierto número de proyectos, cada uno de los cuales tiene un nombre y un número únicos, y se efectúa en un solo lugar.

²Este ejercicio está resuelto en [Elma02], capítulo 3. Se recomienda resolverlo primero antes de comprobar la solución.

- c) Almacenaremos el nombre, número de la seguridad social³, dirección, salario, sexo y fecha de nacimiento de cada empleado. Todo empleado está asignado a un departamento, pero puede trabajar en varios proyectos, que no necesariamente estarán controlados por el mismo departamento. Nos interesa el número de horas por semana que un empleado trabaja en cada proyecto, y también quién es el supervisor directo de cada empleado.
 - d) Queremos mantenernos al tanto de los familiares de cada empleado para administrar sus seguros. De cada familiar almacenaremos el nombre, sexo, fecha de nacimiento y parentesco con el empleado.
12. Considere el diagrama E-R de la figura 3.16 del capítulo 3 de [Elma02], que muestra un esquema simplificado para el sistema de reservas de una línea aérea. Extraiga del diagrama E-R los requisitos y restricciones que produjeron dicho esquema, siendo lo más preciso posible.
13. Se desea diseñar una base de datos para una discoteca-videoteca que contenga información de videos, discos, socios, empleados y préstamos. Tenemos que tener en cuenta las siguientes consideraciones:
- Un socio puede tener en préstamo varios videos y discos a la vez.
 - Un video o disco sólo puede estar prestado a un socio en una fecha dada.
 - Un empleado puede prestar muchos discos y videos.
 - Cuando se realiza un préstamo debemos saber el nombre del socio, el video o disco prestado, la fecha de préstamo y el nombre del empleado que lo ha realizado.
 - En todo momento debemos poder conocer el autor de un disco o el protagonista de un video.

Se describirán todos los objetos necesarios para que el diseño sea correcto.

14. Se desea diseñar una base de datos para una agencia matrimonial, que contenga información de las personas, tanto hombres como mujeres, que desean casarse, empleados (divididos en tres categorías socios, directores y administrativos), citas realizadas, donde debe constar, además de los nombres de las personas de la cita, la fecha y el director que la promovió, y los matrimonios celebrados. Debemos tener en cuenta que:
- Una persona puede tener cita con diferentes personas.
 - Una persona puede casarse con varias personas pero no puede estar casado con más de una en la misma fecha.
 - Sólo los directores pueden promover citas.

³El número de la seguridad social, o NSS, es un identificador único de 9 dígitos asignado a cada individuo de EE.UU. con el que se puede averiguar su empleo, subsidios e impuestos. Otros países pueden tener esquemas de identificación similares, como el número del carné de identidad, DNI.

- Un socio tiene a su cargo varios directores y éstos a su vez a varios administrativos.

Capítulo 2

Álgebra y cálculo relacional

1) Expresar en álgebra relacional y obtener la instancia resultante de los siguientes apartados, usando las relaciones adjuntas.

- Los apellidos de todos los autores.
- Los datos del autor cuyo apellido es *Ullman*.
- El nombre y el apellido de los autores con código mayor que 1.
- Los datos de los socios y de los libros.
- Los datos de todos los autores y de todos los editores.
- Los datos de todos los autores que no sean, a su vez editores.
- Los datos de los autores que también son editores.
- Los datos de los socios, cuyo apellido sea *Manrique*, y de los libros.
- Los datos de los libros que tienen en préstamo cada socio.
- Los datos de los socios que tienen en préstamo un ejemplar de todos los libros.

Autores

<i>Cod_Aut</i>	<i>Nombre</i>	<i>Apellido</i>
1	C. J.	Date
2	A.	De Miguel
3	D. J.	Ullman

Editores

<i>Cod_Edit</i>	<i>Nombre</i>	<i>Apellido</i>
1	S.	Ceri
2	A.	De Miguel
3	P.	Chen

Socios

<i>Cod_Soc</i>	<i>Nombre</i>	<i>Apellido</i>
1	E.	Manrique
2	M.	García

Libros

<i>Cod_Lib</i>	<i>Nombre</i>	<i>Cod_Edit</i>	<i>Cod_Aut</i>
1	Introducción a los Sistemas de BD	1	1
2	Fundamentos y modelos de BD	2	2
3	Sistema de BD	3	3

Préstamos

<i>Cod_Lib</i>	<i>Cod_Soc</i>	<i>Fecha</i>
1	1	10-04-98
2	1	18-02-99
3	1	23-07-99
1	2	01-12-97

2) Expresar en *SQL* los apartados del ejercicio 1.

3) Dado el siguiente esquema relacional¹

Cliente (id_cliente, nom_cliente, renta_anual)
Embarque (num_embarque, id_cliente, peso, id_camión, destino)

expresar en álgebra relacional las siguientes consultas:

- ¿Qué clientes tienen una renta anual que excede de 30.000 €?
- ¿Cuál es el nombre del cliente nº 433?
- ¿Cuál es la ciudad destino del embarque número 3244?
- ¿Qué camiones han transportado paquetes con un peso por encima de los 100kg?
- ¿Cuáles son los nombres de los clientes que han enviado paquetes a la ciudad de Vigo?
- A qué destinos han enviado paquetes los clientes con renta anual inferior a 6.000€?

4) Expresar en *SQL* las consultas del ejercicio 3.

5) Tenemos el siguiente esquema relacional²

¹Los atributos corresponde con el código del cliente, su nombre y la renta anual que percibe, el número del embarque o paquete, código del cliente que recibe el embarque y la ciudad donde se entrega.

²Los atributos corresponde con el número de identificación del camión y el nombre del chófer que lo conduce, y el nombre de la ciudad donde se va a realizar la entrega del porte (Embarque.destino = Ciudad.nomb_ciudad) y el número de habitantes que posee.

<i>Cliente</i>	(<u>id_cliente</u> , nom_cliente, renta_anual)
<i>Embarque</i>	(<u>num_embarque</u> , id_cliente, peso, id_camión, destino)
<i>Camión</i>	(<u>id_camión</u> , nom_chófer)
<i>Ciudad</i>	(<u>nomb_ciudad</u> , población)

expresar en álgebra relacional las siguientes consultas:

- a) Una lista con los números de los embarques que pesan más de 20kg.
 - b) Los nombres de los clientes con más de 60.000 € de renta anual.
 - c) El chófer del camión nº 45.
 - d) Los nombres de las ciudades que han recibido envíos que pesan más de 100kg.
 - e) Los nombres y la renta anual de los clientes que han enviado paquetes que pesan más de 100kg.
 - f) El número de los camiones que han transportado embarques que pesan más de 100kg.
 - g) Los nombres de los chóferes que han distribuido envíos que pesan más de 100kg.
 - h) Las ciudades que han recibido embarques de clientes que tienen una renta anual por encima de los 90.000 €.
 - i) Los clientes que tienen una renta anual por encima de los 90.000 € que han enviado paquetes con peso menor de un kilo.
 - j) Los clientes que tienen una renta anual por encima de los 90.000 € que han enviado paquetes con peso menor de un kilo o han enviado embarques a la ciudad de Madrid.
 - k) Los clientes cuyos envíos han sido distribuidos por el chófer Juan.
 - l) Los conductores que han distribuido envíos de clientes con renta anual por encima de los 120.000 € a ciudades con población superior a un millón de habitantes.
 - m) Clientes que han recibido envíos distribuidos por todos los chóferes.
 - n) Ciudades que han recibido embarques de todos los clientes.
 - ñ) Chóferes que han distribuido envíos a todas las ciudades.
 - o) Clientes que han enviado embarques a toda ciudad con población mayor de 500.000 habitantes³.
- 6) Expresar en cálculo relacional las consultas del ejercicio 5.
 - 7) Comparar las soluciones de los ejercicios 5 y 6 indicando qué consultas son más fáciles de resolver en álgebra y cuáles en cálculo.

³Sugerencia: primero crear un conjunto de ciudades con población mayor de 500.000 habitantes.

8) Tenemos la base de datos siguiente:

<i>Empleado</i>	(<u>nombre-empleado</u> , calle, ciudad)
<i>Trabaja</i>	(<u>nombre-empleado</u> , nombre-empresa, sueldo)
<i>Empresa</i>	(<u>nombre-empresa</u> , ciudad)
<i>Jefe</i>	(<u>nombre-empleado</u> , nombre-jefe)

encontrar una expresión en álgebra relacional para las siguientes cuestiones:

- a) Averiguar los nombres de todos los empleados que trabajan para el Banco Crédito.
 - b) Obtener el nombre y la ciudad de residencia de todos los empleados que trabajan para el Banco Crédito.
 - c) Obtener una lista con el nombre, la calle y la ciudad de residencia de todos los empleados que trabajan para el Banco Crédito y ganan más de 12.000 € anuales.
 - d) Sacar un listado que contenga el nombre de todos los empleados de esta base de datos que viven en la misma ciudad que la compañía para la que trabajan.
 - e) Averiguar el nombre de todos los empleados que viven en la misma ciudad y en la misma calle que sus jefes.
 - f) Obtener una lista con el nombre de todos los empleados de esta base de datos que no trabajan para el Banco Crédito.
 - g) Averiguar el nombre de todos los empleados que ganan más que cualquier empleado del Banco Pequeño.
- 9) Encontrar las expresiones en cálculo relacional que satisfagan los apartados del ejercicio 8.
- 10) Expresar en *SQL* las cuestiones del ejercicio 8.
- 11) Las siguientes tablas están almacenadas en un SGBD relacional:

<i>Hotel</i>	(<u>nºhotel</u> , nombre, dirección)
<i>Habitación</i>	(<u>nºhabitación</u> , nºhotel, tipo, precio)
<i>Registro</i>	(<u>nºhotel</u> , nºhuesped, fecha-entrada, fecha-salida, nºhabitación)
<i>Huesped</i>	(<u>nºhuesped</u> , nombre, dirección)

donde *Hotel* contiene los datos del hotel⁴, *Habitación* contiene los datos de las habitaciones de cada hotel, *Registro* contiene los datos de los registros realizados y *Huesped* contiene los datos de los huéspedes que se hospedan en los diferentes hoteles.

Generar las expresiones correspondientes en álgebra relacional para las siguientes consultas:

⁴La clave primaria de las tablas está formada por los atributos subrayados en cada una de ellas.

- a) Lista de todos los hoteles.
 - b) Lista de todas las habitaciones individuales con un precio menor de 100 €.
 - c) Obtener los nombres y direcciones de todos los huéspedes.
 - d) Listar el precio y el tipo de todas las habitaciones del Hotel Atlantico.
 - e) Obtener una lista de todos los huéspedes actuales del Hotel Atlantico.
 - f) Obtener un listado con los datos de todas las habitaciones del Hotel Atlantico, incluyendo el nombre del huésped actual de la habitación, si es que está ocupada.
- 12) Dadas dos relaciones R_1 y R_2 , donde R_1 contiene N_1 tuplas, R_2 contiene N_2 tuplas, y $N_2 > N_1 > 0$, dar el mínimo y el máximo número de tuplas de la relación resultante producida por cada una de las siguientes expresiones algebraicas⁵:

- a) $R_1 \cup R_2$
- b) $R_1 \cap R_2$
- c) $R_1 - R_2$
- d) $R_1 \times R_2$
- e) $\sigma_{a=5}(R_1)$
- f) $\Pi_a(R_1)$
- g) $R_1 \div R_2$

- 13) Dados los esquemas de relaciones siguientes:

<i>Alumno</i>	(<u>DNI</u> , Nombre, Domicilio)
<i>Matrícula</i>	(DNI, <u>Código-asignatura</u>)
<i>Asignatura</i>	(Código-asignatura, Nombre, Código-departamento)
<i>Departamento</i>	(<u>Código-departamento</u> , Nombre)

expresar en álgebra relacional las siguientes consultas:

- a) Nombre de los alumnos matriculados en alguna asignatura del departamento de Matemáticas.
 - b) Alumnos matriculados en todas las asignaturas del departamento de Matemáticas.
 - c) Alumnos que no está matriculados en asignaturas del departamento de Matemáticas.
- 14) Expresar en cálculo relacional de tuplas las consultas del ejercicio 13.

⁵En cada caso, se establecerá cualquier suposición necesaria acerca de los esquemas de R_1 y R_2 para que la expresión tenga sentido.

Capítulo 3

Diseño Lógico

- 1) Normalizar el problema 8 del tema 2 y volver a realizar los apartados propuestos.
- 2) Tenemos la relación *Editor* con el esquema siguiente:

Editor (L#, Nom, P#, Género, Cantidad)

Si la tupla (L1, Pérez, P1, novela, 15) existe en la relación, significa que el editor número $L\#=L1$, llamado Pérez ha impreso 15 ejemplares del producto número $P\#=P1$, perteneciente al género novela. Indicar la clave primaria de la relación y estudiar los problemas que presenta dicha relación. Realizar el diseño lógico obteniendo relaciones normalizadas.

- 3) Dada la relación $R(\underline{A}, B, C)$ ¹ con las siguientes observaciones de la realidad:

$$\begin{array}{lcl} A & \rightarrow & B \\ A & \rightarrow & C \\ B & \rightarrow & C \end{array}$$

contestar a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Está normalizada esta relación? ¿En qué forma normal se encuentra?
- b) Obtener relaciones en 3FN.

¹Nota: la clave primaria de las relaciones estará formada por los atributos que aparecen subrayados.

4) Tenemos la relación siguiente:

Hablar (Persona, Lengua, Nivel-conocimiento)

que está normalizada. Describir cinco observaciones de la realidad estudiando los atributos que componen dicha relación.

5) Tenemos la siguiente relación:

Nom (Producto.P#, Descripción, Compuesto.P#, Cantidad)

Si la tupla (P1, coche, P3, 4) existe en la relación, significa que para la fabricación de una unidad *Producto.P#* = P1 cuya descripción es coche, se necesita el producto *Compuesto.P#* = P3 en la cantidad 4.

La observación de la realidad indica que:

Producto.P#	→	Descripción
Producto.P#	→→	Compuesto.P#
(Producto.P#, Compuesto.P#)	→	Cantidad

Indicar para esta relación:

- a) La clave primaria.
 - b) Realizar un estudio de los problemas que presenta.
 - c) Normalizar.
- 6) Tenemos la relación siguiente²:

Profesores (DNI_Prof, Nom_Prof, DNI_Alum, Calif)

donde se cumple las siguientes dependencias funcionales:

DNI_Prof	↔	Nom_Prof
(DNI_Prof, DNI_Alum)	→	Calif

- a) Determinar las claves candidatas.
- b) ¿Cuál es el grado de normalización?
- c) Obtener un conjunto de relaciones totalmente normalizadas sin pérdida de información y sin pérdida de dependencias funcionales.
- d) ¿Qué es lo que conseguimos al normalizar totalmente dicha relación?

²Nota: DNI_Prof = DNI del profesor, DNI_Alum = DNI del alumno, calif = calificación obtenida por el alumno.

- 7) Diseñar una base de datos relacional para el sistema de inventarios de una compañía que tiene tiendas en distintos lugares del país. La información que se desea guardar de las tiendas es el número, nombre, ciudad y provincia donde está ubicada la tienda, de los inventarios: su número, nombre, cantidad que se dispone, tamaño y color de cada pieza, así como el precio unitario y el *iva* correspondiente.

Se tendrán en cuenta las siguientes suposiciones:

- a) Cada tienda y cada pieza tienen un número único.
 - b) La mercancía llevada a cada tienda varía dependiendo de las necesidades locales.
 - c) La cantidad y precio unitario de un artículo del inventario difiere de una tienda a otra dependiendo de la demanda local.
 - d) La tasa de impuesto (*iva*) sobre la venta varía en cada provincia.
 - e) Un artículo del inventario puede estar disponible en varios colores y tallas. Sin embargo, todas las piezas con el mismo número de inventario tienen el mismo precio unitario independientemente del color o la talla.
- 8) Se desea implantar en una base de datos las ventas de una determinada empresa a sus clientes. Los datos de esta venta se guardan en la siguiente relación *Órdenes-venta* (*NCli*, Localidad, *Ct*, *NArt*, Artículo, Cant, PVP, Fecha), donde *NCli* es el número del cliente, *Ct* el coste del transporte y *NArt* el número del artículo. Esta base de datos presenta varios problemas debido a la gran cantidad de información redundante y a los problemas que surgen a la hora de las actualizaciones.
- a) ¿Qué métodos utilizaría para corregir los problemas surgido con la base de datos anterior?
 - b) Proponga un nuevo diseño para esta base de datos.
 - c) ¿Qué campos serían claves y por qué?
- 9) En la empresa *Gatoban*, los proyectos de investigación tienen todos un presupuesto y están asignados a uno o a varios empleados, invirtiendo cada uno de ellos un tiempo para realizarlo. Disponemos de los datos principales de los proyectos, de los empleados que los realizan y del departamento al que un empleado pertenece dentro de la empresa. Contestar a las siguientes preguntas:
- a) Claves candidatas y primarias de cada una de las posibles relaciones.
 - b) Diseñar un modelo relacional para esta base de datos.
- 10) Tenemos un fichero con los datos de una empresa de suministros. Estos datos son los siguientes: V-num, V-Nom, Fch, C-Num, C-Nom, C-Dom, C-Tlf, C-Pob, Cod, Cant, G-Env, PVP, P-Num³.

³Los atributos que empiezan con «V» corresponden a los datos del vendedor. Los atributos que empiezan por «C» corresponden a los datos del cliente. El atributo *G-Env* guarda los gastos de envío, el atributo *Fch* la fecha de compra y el atributo *Cod* guarda el código postal. Los atributos que empiezan por «P» corresponden a los datos de las piezas.

Queremos diseñar una base de datos relacional para esta empresa.

- a) Explicar las razones para desear pasar los datos de este fichero a una base de datos relacional.
 - b) Cuestiones que tenemos que tener en cuenta antes de abordar este cambio.
 - c) Describir los dominios para cada campo.
 - d) Normalización según Codd para la posible base de datos.
 - e) ¿Se han eliminado todas las redundancias?
- 11) Tenemos los siguientes datos de una concesionaria de coches: V-Num, V-Asientos, V-Color, V-Velocmax, V-Tipo, V-Marca, V-País, V-Precio, Impuesto, C-Num, C-Nom, C-Dom, C-Pob, C-Codpost, C-Tlf, C-País, Fch⁴. Y queremos diseñar una base de datos relacional.
- a) Explicar las razones para desear pasar los datos de este fichero a una base de datos relacional.
 - b) Cuestiones que tenemos que tener en cuenta antes de abordar este cambio.
 - c) Realizar el correspondiente diseño lógico.
- 12) Dada la relación R (Dirección, Ciudad, Código-postal), que no está en la FNBC, normalizarla para que esté en dicha forma describiendo todos los pasos seguidos y justificando las respuestas.
- 13) Dada la relación R (Profesores, Asignaturas, Textos), que no está en 4FN, normalizarla para que esté en dicha forma normal. Describe todos los pasos seguidos justificando las respuestas.
- 14) Sea la relación *Estudiante* ($E\#$, $E.Nom$, $Fch-Nac$, $C\#$, $C.Nom$, $Nota$, $P\#$, $P.Nom$). Si la tupla ($E1$, Pérez, 060270, $C1$, Informática, notable, $P1$, Rodríguez) existe en la relación, significa que el estudiante con número $E\# = E1$, llamado Pérez, nacido el 6 de Febrero de 1970, realizó el curso número $C\# = C1$ llamado Informática obteniendo la calificación de notable. El profesor que ha impartido el curso tiene el número $P\# = P1$ y se llama Rodríguez. La observación de la realidad indica que:

$E\#$	\rightarrow	$E.Nom$
$E\#$	\rightarrow	$Fch-Nac$
$E\#$	$\rightarrow\rightarrow$	$C\#$
$C\#$	\rightarrow	$C.Nom$
$C\#$	\rightarrow	$P\#$
$(E\#, C\#)$	\rightarrow	$Nota$
$P\#$	\rightarrow	$P.Nom$

⁴Los atributos que comienzan por «V» corresponden a los datos de los vehículos y los que comienzan por «C» corresponden a los datos de los clientes que han comprado algún coche en esta empresa.

Dar la clave primaria de la relación, estudiar los problemas que presenta dicha relación y normalizar, justificando las respuestas.

- 15) Sea la relación *Encuadernación* ($L\#$, $P\#$, Color) si la tupla ($L1$, $P1$, rojo) existe en la relación, significa que el encuadernador número $L\# = L1$ ha encuadernado el producto $P\# = P1$ en color rojo.

La observación de la realidad indica que existe una relación muchos a muchos entre $P\#$ y $L\#$, y entre $P\#$ y Color. Se supone que las dos dependencias existentes entre $P\# \rightarrow L\#$ y $P\# \rightarrow \text{Color}$ son independientes entre si. Explicar los problemas que presenta esta relación y normalizar.

- 16) Sea la relación $R(\underline{A}, B, C)$ con

$$\begin{array}{lcl} A & \rightarrow & B \\ A & \rightarrow & C \\ B & \rightarrow & C \end{array}$$

Se observa que la relación no está en 3FN. Un diseñador normaliza esta relación y obtiene las soluciones siguientes:

- a) $R1(\underline{A}, B), R2(\underline{A}, C)$
- b) $R1(\underline{A}, B), R3(\underline{B}, C)$
- c) $R2(\underline{A}, C), R3(\underline{B}, C)$

Todas estas relaciones están en 3FN. ¿Por qué no está en 3FN la relación R ? ¿Cuál de las soluciones normalizadas es la correcta y por qué?

- 17) Considere la relación $R(\text{Persona}, \text{Aptitud}, \text{Fecha-aptitud-adquirida}, \text{Casado-con}, \text{Fecha-de-matrimonio})$ con las dependencias funcionales siguientes:

$$\begin{array}{lcl} (\text{Persona}, \text{Aptitud}) & \rightarrow & \text{Fecha-aptitud-adquirida} \\ (\text{Persona}, \text{Casado-con}) & \rightarrow & \text{Fecha-de-matrimonio} \end{array}$$

Hacer un estudio de esta relación y de sus dependencias funcionales. Normalizar si es necesario.

- 18) Explicar por qué R está en 1FN pero no está 2FN.

$$R(A, B, C, D, \{B \rightarrow D, AB \rightarrow C\}).$$

- 19) Enumerar las distintas claves candidatas y elegir la clave primaria de la relación *Resumen* (Nombre-del-resumen, Nombre-del-autor, Fecha-del-resumen, Departamento-del-autor). Cada autor está en un departamento y cada resumen lo realiza un autor en una fecha dada.

20) Explicar en qué forma normal está la siguiente relación, indicando las posibles claves y cuál de ellas debe ser la clave primaria. Normalizar la relación si es necesario. R (Código-persona, Fecha-pago, Cantidad-recibida, Oficina-pago). Las personas pueden recibir sus pagas en diferentes oficinas de pagos y en diferentes fechas.

21) Dada la relación R (Prod#, Hojas#, Orden#, Impresión, Nom-cliente, Localidad, Cantidad) donde *Prod#* es el conjunto de números de productos, *Impresión* es el conjunto de tipos de impresión (rayas, cuadros, etc.), *Hojas#* es el conjunto de hojas por cuaderno, *Orden#* es el conjunto de los números de pedidos, *Nom-cliente* es el conjunto de los nombres de los clientes, *Localidad* es el conjunto de las ciudades donde viven los clientes y *Cantidad* es el conjunto de las cantidades solicitadas por los clientes.

Contestar a las siguientes cuestiones:

- a) Posibles claves candidatas.
- b) Dependencias funcionales existentes.
- c) Indicar en qué forma normal está la relación R .
- d) Obtener relaciones normalizadas.
- e) ¿Qué atributos son claves foráneas?

22) Dada la relación R (Cod-asig, Nom-asig, Curso, Aula, DNI-prof, Nom-prof, T-prof, Dom-prof, Prov, Cod-pos, DNI-alum, Nom-alum, Dom-alum, Conv, Nota) donde *Cod-asig*, *Nom-asig*, *Curso* y *Aula* corresponden al código, nombre, curso y aula de la asignatura que se imparte; *DNI-prof*, *Nom-prof*, *T-prof* y *Dom-prof* corresponden al DNI, nombre, titulación y domicilio del profesor que imparte la asignatura; *DNI-alum*, *Nom-alum*, *Dom-alum*, *Conv* y *Nota* corresponden al DNI, nombre, domicilio del alumno, así como la convocatoria en que aprueba la asignatura y su nota; *Prov* y *Cod-pos* corresponde a la provincia y al código postal correspondientes a donde viven los profesores y los alumnos.

Contestar a las siguientes cuestiones:

- a) Posibles claves candidatas.
- b) Dependencias funcionales existentes.
- c) Indicar en qué forma normal está la relación R .
- d) Obtener relaciones normalizadas.
- e) ¿Qué atributos son claves foráneas?

23) Considérense las dos relaciones siguientes:

Clientes (nombre, dirección, teléfono)
Cuentas-por-cobrar (Nombre-cliente, Cantidad-debida)

- a) ¿Qué tipo de relación existe entre ellas?

- b) Muestre cómo podrían incorporarse las dos relaciones en una sola. ¿Pueden extraerse algunas conclusiones de tipo general de esto?
 - c) Analice las ventajas y desventajas de la sustitución de las dos relaciones por una sola.
 - d) Según el modelo de datos relacional ¿en qué forma normal están estas relaciones?
- 24) Una escuela de reducido tamaño tiene un colectivo de estudiantes en el cual no hay dos estudiantes con el mismo nombre. Dada la siguiente tabla con la información básica relativa a los estudiantes:

Estudiante (Ident, Nombre, Dirección, Teléfono)

- a) Enumere las claves candidatas para la tabla.
 - b) ¿Cuál de estas claves sería la menos apropiada para ser elegida como clave primaria? ¿Por qué?
 - c) Indique las dependencias funcionales de la tabla.
- 25) Suponga que todos los clientes de un cierto negocio viven en provincias y que no existe dos ciudades con el mismo nombre en el territorio nacional. Dado el siguiente diseño de tabla para los datos de los clientes:

Clientes (Nom, Ident, Calle, Ciudad, Prov, Cod-post, Teléfono)

- a) Indique que atributo es el mejor candidato a ser la clave primaria de la relación.
 - b) Enumere las dependencias funcionales, e indique el tipo de cada una de ellas.
 - c) ¿Cuál es la Forma Normal de la tabla?
 - d) ¿Cómo debería descomponerse la tabla para poder transformarla a la 3FN? ¿Sería deseable este diseño?
- 26) Una escuela determinada tiene un grupo de dormitorios en donde viven los estudiantes. La escuela tiene también varios clubes, y cada estudiante puede pertenecer a uno o más de estos clubes. Considere las siguientes tablas, que describen la situación:

Alum_dorm (Id_alum, Dorm, Precio_anual_dorm)
Alum_club (Id_alum, Club, Precio_anual_club)

Para cada tabla, indicar:

- a) La clave primaria.
- b) Las dependencias funcionales existentes.
- c) Grado de normalización.
- d) Obtener relaciones en 3FN.

- 27) Suponer que una tabla tiene dos claves alternativas, *Clave1* y *Clave2*. ¿Por qué sucede que estos dos atributos son entre si funcionalmente dependientes?
- 28) Suponer que la clave primaria de una relación está formada por dos atributos, *Atributo1* y *Atributo2*. ¿Es posible que *Atributo1* sea funcionalmente dependiente de *Atributo2*? Explique su respuesta.
- 29) Una familia tiene varios hijos, cada uno de los cuales tiene varios animales domésticos (perros, gatos, conejos, etc. ...) con las siguientes restricciones:
- Cada animal pertenece a un niño concreto.
 - Cada animal es muy caprichoso, y sólo come un tipo particular de comida para animales domésticos.
 - Cada tipo de comida para animales puede ser comido por más de un animal.

Diseñe una base de datos relacional que describa a los niños y a sus animales, usando únicamente los atributos siguientes: *Nombre_niño*, *Tipo_comida_animal*, *Tipo_animal*, *Edad_animal*, *Nº_animales_niño*, *Edad_niño*, *Nombre_animal*, *Precio_comida*.

- 30) Considérese los siguientes cinco atributos: *DNI* (nº del Documento Nacional de Identidad), *Asg* (nombre de la asignatura), *Not* (calificación obtenida en dicha asignatura), *Cod* (código del colegio donde se ha cursado dicha asignatura), *Nom* (nombre del colegio donde se ha cursado dicha asignatura) y las dependencias funcionales siguientes:

$$\begin{array}{lcl} (\text{DNI}, \text{Asg}, \text{Not}) & \rightarrow & \text{Cod} \\ \text{Cod} & \rightarrow & \text{Nom} \end{array}$$

Las siguientes relaciones están en 3FN:

$$\begin{array}{l} R1 (\text{DNI}, \text{Asg}, \text{Not}, \text{Cod}) \\ R2 (\text{DNI}, \text{Asg}, \text{Not}, \text{Nom}) \end{array}$$

Contestar a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuáles son los problemas de actualización que presenta esta descomposición?
 - Sugerir una descomposición que elimine estos problemas.
- 31) Dado el esquema de relación siguiente $R (\underline{A}, B, C, D)$, la dependencia funcional $B \rightarrow C$ y la siguiente instancia:

A	B	C	D
1	1	1	1
2	1	1	1
3	2	2	2
4	3	2	3
5	4	3	3
6	4	3	4

Contestar a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Es válida esta instancia?
 - b) ¿Está la relación en 3FN?
 - c) ¿Está la relación en FNBC?
- 32) Encontrar las dependencias funcionales (si existen) en la instancia siguiente de la relación R (A, B, C):

A	B	C
1	2	3
1	3	4
2	3	5
4	5	5
6	5	5

- 33) Sea el esquema de relación *Matrim* (H, M, S, Fb, Fd), con el significado siguiente:

- En *Matrim* hay una fila por cada matrimonio celebrado en el país desde 1970.
- Suponemos que no existen dos personas diferentes con igual nombre, H : nombre del marido y M : nombre de la mujer.
- La situación del matrimonio (S) puede ser una de las siguientes:

C : casado todavía

D : ya divorciados

S : separados

F : alguno de los cónyuges, o ambos fallecidos

- La fecha de la boda (Fb) debe ser posterior a 1970.
 - Fecha de disolución del matrimonio (Fd), bien por separación o divorcio, bien por fallecimiento de uno o ambos cónyuges.
- a) Enunciar al menos cinco condiciones de integridad que lógicamente deberán cumplir todas las tuplas válidas de *Matrim*.
 - b) ¿Cuál sería la clave primaria de esta relación?
 - c) En qué puede influir en la relación *Matrim* si suponemos que:
 - Una persona puede casarse con la misma persona sólo una vez en su vida, o bien
 - Una persona puede casarse con la misma persona más de una vez en su vida.

- 34) Una editorial se dedica a la edición de libros de textos para uso universitario. Cada libro tiene un código que lo identifica y está compuesto de una serie de capítulos realizados por uno o varios autores. Los libros de textos se utilizan en distintos cursos dentro de una misma universidad. Entre los datos que nos interesa guardar en la base de datos de esta editorial figuran la materia del libro y en qué cursos de qué universidades se ha recomendado el texto. Nota: normalmente un texto se va mejorando y ampliando en cada edición.

Obtener las relaciones correspondientes al modelo relacional.

- 35) Dado el esquema relacional $R(\underline{A}, B, C, \{C \rightarrow B\})$, ¿Está la relación en 2FN? ¿En 3FN? ¿Por qué? Normalizar totalmente.

- 36) Una Universidad se dedica a impartir una serie de cursos de verano. Dichos cursos se realizan en distintos Campus y, dentro de ellos, pueden impartirse en diferentes Facultades. Dicha Universidad guardará los siguientes datos correspondientes a estos cursos: Campus y Facultad donde se imparte el curso, nombre del curso que se imparte, aula y hora en que se realiza.

Contestar a las siguientes cuestiones:

- a) Dependencias funcionales existentes
- b) Clave primaria de la relación.
- c) Normalizar si es necesario.

- 37) Dado el esquema relacional $R(\underline{A}, B, C, D, \{B \rightarrow C, B \rightarrow D, B \rightarrow A\})$. ¿Está R en 2FN? ¿y en 3FN? ¿Por qué?

- 38) Se desea diseñar una base de datos sobre la información de un departamento de una universidad. Dicho departamento se encarga de la docencia e investigación en unas áreas de conocimiento en concreto. Sabiendo que:

- El departamento está formado por profesores que imparten la docencia y por personal administrativo.
- Una asignatura puede estar impartida por varios profesores y un profesor puede impartir distintas asignaturas.
- Cada profesor pertenece a un área de conocimiento y cada área tiene un profesor responsable de la investigación.
- El departamento tiene un director y un secretario, y en ningún caso pueden ser personal no docente.

Contestar a las siguientes cuestiones:

- a) Indicar las dependencias funcionales existentes.
- b) Las claves primarias de cada relación.

c) Diseñar el correspondiente esquema relacional para esta base de datos.

39) Se desea diseñar una base de datos sobre la información de las reservas de una empresa dedicada al alquiler de automóviles. Para ello, tenemos en cuenta lo siguiente:

- Un determinado cliente puede tener en un momento dado varias reservas.
- Una reserva la realiza un único cliente, pero puede involucrar varios coches.
- Es importante recoger la fecha de comienzo y de terminación de la reserva.
- Todo coche tiene siempre asignado un determinado garaje que no puede cambiar.
- Cada reserva se realiza en una determinada agencia.
- En la base de datos puede existir clientes que no hayan hecho ninguna reserva.
- Todas las entidades tienen una clave alfanumérica que las identifica unívocamente.

Diseñar el correspondiente esquema relacional para esta base de datos; indicando las dependencias funcionales existentes y las claves primarias de cada relación.

40) Tenemos una base de datos formada por los datos de todas las ciudades de España junto con los datos de todos los españoles. Observando la información recogida vemos que no todos los españoles residen en la ciudad en que nacieron.

Deseamos realizar el correspondiente esquema relacional para esta base de datos.

41) Un edificio puede tener varias plantas, y en cada planta varias viviendas. Una vivienda puede tener varios propietarios y en cada una de ellas pueden vivir varias personas. Realizar un diseño para una base de datos relacional de este supuesto.

¿Cómo afectaría al diseño si suponemos que una persona puede ocupar más de una vivienda?

42) Se necesita diseñar una base de datos relacional que recoja el funcionamiento de un Instituto de Idiomas durante un curso escolar.

Tenemos que tener en cuenta lo siguiente:

- a) En el centro se imparten diferentes idiomas y distintos niveles de cada uno de ellos.
- b) Los alumnos se pueden matricular de más de un idioma pero en un solo nivel de conocimiento por cada idioma.
- c) Dentro de cada nivel para cada idioma, existen varios grupos. Cada grupo tiene asignado un profesor.
- d) Cada profesor puede impartir docencia en varios grupos del mismo o distinto idioma y nivel.
- e) Las aulas donde se imparten las clases pueden pertenecer a distintos centros.

Será necesario recoger además los siguientes datos: para cada alumno matriculado sus datos personales, los idiomas y niveles de los que se encuentra matriculado, grupo(s) en los que recibe clase (por cada idioma sólo puede recibir clase en un grupo). De cada grupo se recogerá los alumnos que lo componen, año, profesor, horario y aulas. También se recogerán los datos personales de los profesores así como los idiomas, grupos y niveles de cada idioma que imparte.

Diseñar el esquema relacional correspondiente.

43) Una compañía de investigación farmacéutica necesita guardar información en una base de datos relacional. Esta compañía está formada por un conjunto de empleados que trabajan en unas oficinas pertenecientes a un departamento en concreto desarrollando proyectos de investigación. Tenemos que tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- a) La compañía está formada por un conjunto de departamentos.
- b) Cada departamento tiene un conjunto de empleados, un conjunto de proyectos y un conjunto de oficinas.
- c) Cada oficina tiene un conjunto de teléfonos, está asignada a un departamento y puede albergar a varios empleados.
- d) Los empleados trabajan en un único proyecto, aunque en un proyecto pueden trabajar varios empleados.

La base de datos guardará la siguiente información:

- a) Para cada departamento: nº de departamento, presupuesto y datos del empleado responsable.
- b) Para cada empleado: nº de empleado, nº del proyecto actual en el que trabaja, la oficina en la que trabaja y su nº de teléfono.
- c) Para cada proyecto: nº de proyecto, presupuesto, fecha de inicio y fecha prevista de finalización.
- d) Para cada oficina: nº de oficina, situación y nº de teléfonos disponibles.

Se pide diseñar, partiendo de una relación universal, el esquema relacional, indicando todas las claves primarias, las claves alternativas y las claves foráneas, así como las dependencias funcionales existentes.

¿Cambiaría el diseño si suponemos que las oficinas solamente tienen un nº de teléfono?

44) Suponemos la siguiente relación:

Biblioteca (Universidad, Campus, Biblioteca, Estudiante)

donde el atributo *Universidad* contiene el nombre de una universidad sabiendo que no puede existir dos universidades distintas con el mismo nombre; el atributo *Campus* contiene información de los distintos campus de una universidad pero no existen dos campus en la misma universidad con el mismo nombre; el atributo *Biblioteca* contiene

el nombre de la biblioteca de un campus, teniendo en cuenta que en un campus solamente puede haber una biblioteca y no existen dos bibliotecas con el mismo nombre en la misma universidad; el atributo *Estudiante* contiene un código único para cada estudiante y éste sólo puede usar la biblioteca del campus donde estudie.

¿Cuál de las siguientes descomposiciones de la relación *Biblioteca* no contiene pérdida de información?

- a) *R1* (Universidad, Campus, Biblioteca)
R2 (Estudiante, Universidad)
- b) *R1* (Universidad, Campus, Biblioteca)
R2 (Estudiante, Biblioteca)

45) Indicar las dependencias funcionales y las claves primarias de la cuestión anterior.

46) «Construcciones Orihuela e Hijos» es una pequeña empresa dedicada a la construcción de casas unifamiliares, chalet y obras de reparación. Esta empresa desea tener una base de datos sobre su actividad empresarial.

Esta empresa está formada por un número de obreros clasificados como: encofradores, maestros de obra, albañiles de 1ª, albañiles, peones, fontaneros y electricistas.

De cada una de las obras que se están llevando a cabo se necesita conocer la siguiente información:

- Datos del propietario de la finca: NIF, nombre y apellidos, domicilio y teléfono de contacto.
- Presupuesto inicial y domicilio de la obra.
- Tiempo previsto de realización, expresado en meses.
- Datos del equipo técnico de supervisión: arquitectos y aparejadores. Es necesario sus NIF y números de colegiado, así como teléfonos de contacto.
- Datos de las empresas subcontratadas para realizar obras a destajo: NIF, nombre de la empresa, actividad a la que se dedica, DNI y teléfono de la persona de contacto.
- Datos personales de los obreros, así como a qué obra están asignados en un momento dado.

Tenemos que tener en cuenta que la empresa puede llevar más de una obra y tener contratada a más de una subcontrata al mismo tiempo pero un obrero solamente puede estar en una obra en una fecha dada.

Se pide diseñar, partiendo de una relación universal, el esquema relacional, indicando todas las claves primarias, las claves alternativas y las claves foráneas, así como las dependencias funcionales existentes.

- 47) Obtener un esquema relacional que cumpla con la *FNBC* a partir de las siguientes relaciones y sus dependencias funcionales, justificando la respuesta.

$$\begin{aligned} R_1 &= (A, B, C, D) \\ R_2 &= (E, F, G) \\ R_3 &= (A, E, H) \\ A &\rightarrow B|C|D \\ C &\rightarrow D \\ E &\rightarrow F|G \\ (A, E) &\rightarrow H \end{aligned}$$

- 48) Dada la siguiente relación:

$$Venta_coche (mod, fecha_vend, dni_vend, \%com, cant_desc)$$

donde:

mod: modelo de coche,

fecha_vend: fecha de venta del coche,

dni_vend: DNI del vendedor,

%com: % de comisión que se le abona a cada vendedor,

cant_desc: descuento aplicable según la fecha de venta del coche.

y suponiendo que un mismo modelo de coche puede ser vendido por cualquiera de los vendedores del concesionario de coches, contestar a las siguientes preguntas:

- ¿Está la relación *Venta_coche* totalmente normalizada?
- Indicar todas las dependencias existentes en la relación *Venta_coche*.
- Obtener un esquema relacional totalmente normalizado.
- ¿Cómo afectaría al diseño si la comisión al vendedor fuera la misma para cualquiera de ellos? y/o ¿si cada vendedor solamente pudiera vender un modelo de coche?

- 49) Dada la siguiente relación:

$$Alumno = (DNI, Nombre, Dirección, Asignatura, Departamento)$$

Obtener el correspondiente esquema lógico para los dos supuestos siguientes, indicando las dependencias funcionales existentes en cada uno:

- Un alumno puede matricularse de varias asignaturas y las asignaturas solamente las puede impartir un departamento.

- b) Un alumno solamente puede matricularse de una asignatura pero ésta puede ser impartida por diferentes departamentos.
- 50) La comunidad de Andalucía desea guardar información sobre los alojamientos rurales que existen en dicha comunidad. Para ello decide crear una base de datos que recoja las siguientes consideraciones:

- Un alojamiento rural se identifica por un nombre, tiene una dirección, un teléfono y una persona de contacto que forma parte del personal del alojamiento.
- En cada alojamiento trabajan una serie de personas que se identifican por un código de personal. Además, se requiere conocer el nombre completo, el domicilio y el *NIF*. En un alojamiento pueden trabajar una o varias personas pero una persona no puede trabajar en más de un alojamiento.
- Los alojamientos se alquilan por habitaciones y se desea conocer cuántas de ellas componen un alojamiento en concreto, de qué tipo son (individuales, dobles, triples o *suite*), si poseen cuarto de baño y el precio por noche.
- En algunos de estos alojamientos se realizan actividades multiaventura organizadas para los huéspedes, como pueden ser senderismo, bicicleta de montaña, etc.). Estas actividades se identifican por un código, pero también nos interesa saber su descripción y grado de dificultad (1 al 10).
- Las actividades se realizan un día en concreto de la semana en cada alojamiento, aunque puede ocurrir que no todos los alojamiento ofrezcan las mismas actividades ni que se realicen en los mismos días. Así hemos podido comprobar que en el alojamiento «Casa Fefa» los lunes se practica el senderismo pero los viernes no existe ninguna actividad programada.

Se pide diseñar, partiendo de una relación universal, el esquema relacional, indicando todas las claves primarias, las claves alternativas y las claves foráneas, así como las dependencias funcionales existentes.

¿Cambiaría el diseño si suponemos que el personal de los alojamientos no se identifican por un código de personal sino por su *NIF*?

- 51) La empresa de trabajo temporal «La Trabajadora» ha decidido crear un sistema de información para realizar su gestión, considerando las siguientes especificaciones:

- La bolsa de trabajo de esta empresa almacena toda la información relativa a los demandantes de empleo, considerando como relevante el *DNI*, nombre, dirección, teléfono, clase de carnet de conducir y *curriculum vitae*. Estando este último compuesto por número de titulaciones (cada persona puede tener entre 1 y 4 titulaciones distintas), nombre de las mismas, especialidad realizada en cada una de ellas y universidad donde se obtuvo el título.
- Si el demandante posee experiencia profesional también guardaremos el nombre de la empresa donde realizó el trabajo, el tiempo y el puesto que desempeñó. En general existe un promedio de dos trabajos por persona.

- Las empresas clientes se caracterizan por un código de cliente, su *CIF*, el nombre, la dirección, el teléfono y el número de fax.
- Los clientes solicitan al menos un perfil. Un perfil se identifica por un código de perfil y lleva asociada una descripción. Además un perfil puede ser requerido por varios clientes.
- Un perfil puede asociarse a distintos demandantes de empleo y a su vez un demandante puede responder a diferentes perfiles.

Se pide diseñar, partiendo de una relación universal, el esquema relacional, indicando todas las claves primarias, las claves alternativas y las claves foráneas, así como las dependencias funcionales existentes.

¿Cambiaría el diseño si suponemos que los demandantes solamente pueden tener una titulación?

52) Dada la siguiente relación *Quesos* (Nombre, País, Región) que guarda los datos de los quesos que se producen en diferentes regiones de cada país, contestar a las siguientes preguntas:

- a) Dependencias funcionales existentes.
- b) Clave primaria de la relación.
- c) Forma normal en que está dicha relación.
- d) Normalizar hasta la FNBC.

teniendo en cuenta que un mismo queso se puede producir en diferentes países y que en un mismo país no hay dos regiones con el mismo nombre.

53) Sea la relación *Cine* (Persona, Película, Bebida) que recoge los datos de las personas que van al cine a ver películas con las bebidas que toman mientras las ven, contestar a las siguientes preguntas:

- a) Dependencias funcionales existentes.
- b) Clave primaria de la relación.
- c) Forma normal en que está dicha relación.
- d) Normalizar hasta la 4FN.

teniendo en cuenta que una persona puede ver distintas películas y tomar diferentes bebidas, de forma independiente entre ellas.

54) Dada la relación *Docencia* (DNI, Asignatura, Aula) que presenta los siguientes problemas:

- Que un alumno puede estar matriculado en un conjunto de asignaturas.
- Que para cada asignatura existen una serie de aulas en las que se puede impartir la docencia.

- Que para cada asignatura el alumno recibe la docencia en todas las aulas asignadas a esa asignatura.

contestar a las siguientes preguntas:

- a) Dependencias funcionales existentes.
- b) Clave primaria de la relación.
- c) Forma normal en que está dicha relación.
- d) Normalizar hasta la 5FN.

teniendo en cuenta que a cada asignatura se le asigna una serie de aulas para impartir la docencia y que, por tanto, cuando el alumno se matricula en una asignatura va a recibir la docencia para esa asignatura en todas las aulas habilitadas para la misma y que se puede matricular en cualquier conjunto de asignaturas.

En este caso, aunque la relación *Docencia* se encuentra en *FNBC* y además en *4FN*, se observa que sí existe dependencia de reunión entre los atributos *DNI*, *Asignatura* y *Aula*, esta dependencia da lugar a una gran redundancia de datos.

