

Relación 2 - Diseño conceptual

Cuestiones

Cuestión 1. En el contexto del modelo E-R, decida razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) Toda entidad posee una clave primaria.
- b) El conjunto de todos los atributos asociados a una entidad fuerte siempre funciona como clave candidata de dicha entidad.
- c) Si una entidad fuerte posee un único atributo, entonces dicho atributo es la clave primaria de la entidad.
- d) En el modelo E-R, sólo están permitidas las relaciones binarias.
- e) Toda jerarquía de generalización parcial ha de ser solapada.
- f) No existen jerarquías de generalización totales y solapadas.

Cuestión 2. Proponga una especificación de requisitos para el diseño de la base de datos de una empresa inmobiliaria en la que aparezcan los siguientes elementos:

- a) Relaciones de tipo (1:1), (1:N), (N:M)
- b) Una jerarquía de generalización exclusiva con al menos cuatro subtipos
- c) Una relación reflexiva
- d) Una entidad débil con dependencia en identificación

Cuestión 3. Proponga una especificación de requisitos para el diseño de la base de datos de un campeonato de ajedrez en la que aparezcan los siguientes elementos:

- a) Relaciones de tipo (1:1), (1:N), (N:M)
- b) Una relación de grado 3
- c) Una jerarquía de generalización solapada
- d) Entidades débiles con dependencia en existencia
- e) Entidades débiles con dependencia en identificación

Problemas

Obtenga los esquemas conceptuales, basados en el modelo Entidad-Interrelación, correspondientes a los sistemas descritos en cada uno de los problemas que se listan a continuación.

Problema 1. Le contratan para hacer una BD que permita apoyar la gestión de un sistema de ventas. La empresa necesita llevar un control de proveedores, clientes, productos y ventas. Tenga en cuenta los siguientes requisitos:

- a) Un proveedor tiene un código RUT, nombre, dirección, teléfono y página web.
- b) Un cliente también tiene código RUT, nombre, dirección, pero puede tener varios teléfonos de contacto. La dirección se entiende por calle, número y ciudad.
- c) Un producto tiene un id único, nombre, precio actual, stock y nombre del proveedor. Además se organizan en categorías, y cada producto va sólo en una categoría. Una categoría tiene id, nombre y descripción. Por razones de contabilidad, se debe registrar la información de cada venta con un id, fecha, cliente, descuento y monto final. Además se debe guardar el precio al momento de la venta, la cantidad vendida y el monto total por el producto.

Problema 2. El Ministerio de Medio Ambiente y Bienestar de un país desea crear un Sistema de Información Geográfica (en siglas, S.I.G.) de acceso público a través de Internet. El sistema ofrecerá información referente a ríos, afluentes, sistemas montañosos y montes, así como de las provincias donde se localizan.

- a) De los ríos se almacenará un código de río, nombre, descripción y longitud total. Además, para cada río se almacenarán las provincias por las que pasa y la longitud del tramo del río para cada provincia bañada.
- b) De las provincias se almacenará un código administrativo de provincia, el nombre y el número de habitantes, así como la capital de la provincia y la Comunidad Autónoma a la que pertenece.
- c) Los ríos pueden ser afluentes de otros ríos. En este caso, para cada afluente se desea conocer de qué río lo es, en qué provincia se une a dicho río y en qué punto kilométrico lo hace (medido desde el nacimiento del río del cual es afluente).
- d) En cuanto a los sistemas montañosos, se almacenará un código identificativo, el nombre, la orientación (norte, nordeste, etc.) y la longitud, así como la altura máxima y las provincias que ocupa.
- e) Los sistemas están formados por montes de los que se almacena un código, un nombre, descripción y altura. Hay que tener en cuenta que un monte sólo pertenecerá a un sistema. De los montes también se quiere almacenar la provincia o provincias en las que se encuentra (ya que hay casos en los que un monte es compartido por varias provincias). Los montes además pueden tener un origen volcánico o de plegamiento. En el caso de que su origen sea volcánico, se desea almacenar el tipo de volcán y si es de plegamiento, se almacenará el periodo geológico de dicho plegamiento.
- f) Algunos ríos y montes son elementos geológicos monitorizados por satélite. De dichos elementos se desea almacenar la fecha en la que se comienza su monitorización y el satélite que realiza el seguimiento. Un elemento monitorizado sólo puede serlo por un satélite y un satélite podrá monitorizar varios elementos. De los satélites se desea almacenar su número identificativo, nombre y descripción.

Problema 3. Un conocido periódico deportivo desea crear una base de datos para almacenar información relativa a un campeonato mundial de fútbol recientemente celebrado. Debe recogerse información sobre las selecciones nacionales participantes, los jugadores, los entrenadores, los colegiados y los estadios donde se celebraron los partidos.

- a) Un jugador pertenece a una única selección nacional y no hay dos jugadores con el mismo nombre. Es importante recoger los moteos o sobrenombres de aquellos jugadores que los posean.
- b) Un jugador puede jugar en varios puestos distintos a lo largo del campeonato (defensa, central, delantero,...) pero en un partido sólo puede jugar en un puesto.
- c) De cada jugador interesa su edad, país y ciudad de nacimiento, así como el nombre del club al cual pertenece y a qué país pertenece dicho club.
- d) Cada selección nacional tiene un único entrenador y un entrenador sólo puede entrenar a una selección. Interesa conocer la edad y la nacionalidad de cada entrenador, así como los distintos clubes a los que entrenó en el pasado.
- e) Cada partido del campeonato enfrenta a dos selecciones y se celebra en un estadio. Interesa saber la fecha y el resultado final del partido, así como el nombre, la ciudad y la capacidad del estadio en el que se celebra el partido. En un mismo estadio puede jugarse más de un partido (por supuesto en fechas distintas).
- f) En cada partido intervienen tres colegiados: el árbitro y dos jueces de línea (uno para cada banda). Un colegiado puede realizar una función en un partido y otra distinta en otro. Es conveniente conocer la nacionalidad de cada colegiado.

Problema 4. El ayuntamiento de una gran ciudad desea crear una herramienta informática para gestionar el transporte metropolitano. El sistema ofrecerá información referente a las líneas de metro, las estaciones y sus diferentes accesos y los trenes que forman la red metropolitana.

- a) Una línea está compuesta por una serie de estaciones en un orden determinado. Es muy importante recoger la información sobre este orden.
- b) Cada estación pertenece al menos a una línea, pudiendo pertenecer a varias. A su vez cada estación puede tener varios accesos, pero consideramos que un acceso sólo puede pertenecer a una única estación.
- c) Cada línea tiene asignados una cantidad de trenes. Un tren sólo deja de estar asignado a una línea cuando se encuentra en reparación.
- d) Algunas estaciones (no todas) tienen cocheras (la capacidad de almacenamiento de una cochera puede variar significativamente de una estación a otra) y cada tren tiene reservada una única cochera. Un tren puede cambiar de cochera reservada, pero no quedar sin ella. Cada cochera puede estar reservada para uno o varios trenes.
- e) Hay dos tipos de estaciones: simples y mixtas. Las primeras sólo tienen servicio de metro, mientras que las segundas ofrecen conexión con otros servicios (estación de tren, estación de autobuses, aeropuerto,...). Para las estaciones mixtas interesa conocer con qué otros servicios ofrece conexión.
- f) Cada tren tiene un código interno que lo identifica. Asimismo interesa conocer el modelo del tren, el número de vagones, la antigüedad, el color, el nombre de la empresa fabricante, la capacidad y si posee o no acceso para minusválidos (estas tres últimas propiedades sólo dependen del modelo del tren).

Problema 5. Se desea crear una herramienta informática para el sistema de control de vuelos de un consorcio de aeropuertos pertenecientes a varios países.

- a) De cada aeropuerto en el consorcio se conoce su código identificativo internacional, nombre, fecha de inauguración, ciudad y país.
- b) En cada aeropuerto pueden tomar tierra diversos modelos de aviones (el modelo de un avión determina su capacidad, es decir, su número de plazas).
- c) Cada aeropuerto tiene asignado varios programas de vuelo. En cada uno de ellos se indica el número de vuelo (código internacional identificativo), la línea aérea que lo realiza y los días de la semana en los que existe dicho vuelo. Es necesario incluir información sobre el nombre, país y domicilio fiscal de las líneas aéreas.
- d) Cada programa de vuelo despegue de un aeropuerto del consorcio y aterriza en otro.
- e) Cada vuelo realizado pertenece a un programa de vuelo. Para cada vuelo se quiere conocer su fecha de realización, día de la semana, el modelo de avión empleado y el número de plazas vacías.
- f) Algunos programas de vuelo son directos mientras que otros incorporan escalas intermedias entre los aeropuertos de salida y de llegada. En cada escala pueden subirse o bajarse pasajeros del avión que realiza el vuelo correspondiente. Por tanto, el número de plazas vacías puede variar a lo largo de un vuelo con escalas.
- g) De cada vuelo se quieren conocer las escalas ordenadas asignándoles a cada una un número de orden, así como la duración de éstas.

A continuación se listan una serie de problemas adicionales, propuestos durante el curso 2018/2019, y tomados entre otros del libro de Mercedes Marqués listado en la bibliografía de la asignatura.

Problema 6. La asociación de cines de una ciudad quiere crear un servicio telefónico en el que se pueda hacer cualquier tipo de consulta sobre las películas que se están proyectando actualmente. Algunos ejemplos de consultas son los siguientes: en qué cines hacen una determinada película y el horario de los pases, qué películas de dibujos animados se están proyectando y dónde, qué películas hay en un determinado cine, etc. La aplicación informática que se va a implementar necesitará de una base de datos relacional que contenga toda esta información. Se pide realizar el esquema conceptual. En concreto, para cada cine se debe dar el título de la película y el horario de los pases, además del nombre del director de la misma, el nombre de hasta tres de sus protagonistas, el género (comedia, intriga, etc.) y la clasificación (todos los públicos, a partir de 13 años, a partir de 18 años, etc.). Para cada cine también se almacenará la calle y número donde está, el teléfono y los distintos precios según el día (día del espectador, día del jubilado, festivos y vísperas, etc.). Hay que tener en cuenta que algunos cines tienen varias salas en las que se pasan distintas películas y también que en un mismo cine se pueden pasar películas distintas en diferentes pases.

Problema 7. Se desea incorporar un catálogo a un portal web y como primer paso, en este ejercicio se va a obtener el esquema conceptual de la base de datos que le dará soporte. El catálogo se va a organizar como una lista jerárquica de temas. Cada tema final de la jerarquía tendrá un conjunto de enlaces a páginas web recomendadas. Por ejemplo, un tema podría ser PostgreSQL. Dentro de la jerarquía, éste podría ser un subtema (hijo) del tema Sistemas de gestión de bases de datos. El tema MySQL podría ser otro

subtema de este último. De cada tema final hay varias páginas web recomendadas. En el tema PostgreSQL una página podría ser www.postgresql.org y otra página podría ser la web donde están colgados estos apuntes. De cada página se guarda la URL y el título. Para cada página se almacena una prioridad en cada tema en que se recomienda. Esta prioridad sirve para ordenarlas al mostrar los resultados de las búsquedas en el catálogo de temas. Por ejemplo, la página www.postgresql.org tendría una prioridad mayor que la de los apuntes publicados por Mercedes Marqués (de donde está tomado este ejercicio). Cada tema tiene una serie de palabras clave asociadas, cada una con un número que permite ordenarlas según su importancia dentro del tema. Por ejemplo, el tema PostgreSQL podría tener las palabras clave (1) relacional, (2) multiusuario y (3) libre. También se quiere guardar información sobre las consultas que se han realizado sobre cada tema del catálogo. Cada vez que se consulte un tema se guardará la IP de la máquina desde la que se ha accedido y la fecha y hora de la consulta. Algunas páginas web son evaluadas por voluntarios. La calificación que otorgan es: ****, ***, ** o *. Se debe almacenar información sobre los voluntarios (nombre y correo electrónico) y las evaluaciones que han hecho de cada página (calificación y fecha en que se ha valorado). Una misma página puede ser evaluada por distintos voluntarios y, ya que las páginas van cambiando su estructura y contenidos, pueden ser valoradas en más de una ocasión por un mismo voluntario. En el caso de repetir una evaluación de una misma página por un mismo voluntario, sólo interesa almacenar la última evaluación realizada (la más reciente).

Problema 8. Crear un diseño entidad relación que permita gestionar los datos de una biblioteca de modo que las personas socias de la biblioteca disponen de un código de socio y además necesitan almacenar su DNI, dirección, teléfono, nombre y apellidos. La biblioteca almacena libros que presta a los socios y socias, de ellos se almacena su título, su editorial, el año en el que se escribió el libro, el nombre completo del autor (o autores), el año en que se editó y en qué editorial fue y el ISBN. Además, necesitamos poder indicar si un volumen en la biblioteca está deteriorado o no. Queremos controlar cada préstamo que se realiza almacenando la fecha en la que se realiza, la fecha tope para devolver (que son 15 días más que la fecha en la que se realiza el préstamo) y la fecha real en la que se devuelve el libro.

Problema 9. Crear un diseño entidad relación que permita controlar el sistema de información de una academia de cursos siguiendo estas premisas: Se dan clases a trabajadores y desempleados. Los datos que se almacenan de los alumnos son el DNI, dirección, nombre, teléfono y la edad. Además de los trabajadores necesitamos saber el CIF, nombre, teléfono y dirección de la empresa en la que trabajan. Los cursos que imparte la academia se identifican con un código de curso. Además se almacena el programa del curso, las horas de duración del mismo, el título y cada vez que se imparte se anotará las fechas de inicio y fin del curso junto con un número concreto de curso (distinto del código) y los datos del profesor o profesora (sólo uno por curso) que son: DNI, nombre, apellidos, dirección y teléfono. Se almacena la nota obtenida por cada alumno en cada curso teniendo en cuenta que un mismo alumno o alumna puede realizar varios cursos y en cada cual obtendrá una nota.

Problema 10. Crear un diseño entidad relación que permita almacenar datos geográficos referidos a la geografía española. Se almacenará el nombre y población de cada localidad, junto con su nombre y los datos de la provincia a la que pertenece la localidad, su nombre, población y superficie. Necesitamos también conocer los datos de cada comunidad autónoma, nombre, población y superficie y por supuesto las localidades y provincias de la

misma Para identificar a la provincia se usarán los dos primeros dígitos del código postal. Es decir 34 será el código de Palencia y 28 el de Madrid. Necesitamos además saber qué localidad es la capital de cada provincia y cuáles lo son de cada comunidad.

Problema 11. Se trata de crear una base de datos sobre un almacén de piezas de modo que cada pieza se identifica con dos letras (tipo, por ejemplo TU=tuerca) y un número (modelo, por ejemplo 6). Almacenamos un atributo que permite saber la descripción de cada tipo de pieza. Es decir el tipo TU tendrá la descripción tuerca. Necesitamos conocer el precio al que vendemos cada pieza. Además hay piezas que se componen de otras piezas, por ejemplo una puerta se compone de una hoja de madera, una bisagra y un picaporte. Incluso una pieza puede estar compuesta de otras piezas que a su vez pueden estar compuestas por otras y así sucesivamente. Tenemos una serie de almacenes de los que guardamos su número, descripción, dirección y el nombre de cada estantería de almacén. Cada estantería se identifica por tres letras. Necesitaremos saber la cantidad de piezas que tenemos en cada almacén y saber en qué estanterías están las piezas buscadas.

Problema 12. Se trata de crear una base de datos sobre el funcionamiento de una biblioteca. Almacenaremos el DNI, nombre, apellidos, código de socio, dirección y teléfonos (pueden ser varios, pero al menos uno). La biblioteca presta libros, CDs y películas. De todos ellos se almacena un código de artículo distinto para cada pieza en la biblioteca. Es decir si tenemos tres libros del Quijote, los tres tendrán un número distinto de artículo. Además almacenamos el nombre de cada artículo, el año en el que se hizo la obra (sea del tipo que sea) un resumen de la obra y los datos de los autores del mismo. Se considera autor de la película al director, de la música al intérprete y del libro al escritor. Pero de todos ellos se guarda la misma información: nombre y país. De los libros además se guarda el número de páginas, de los CDs el número de canciones y de la película la duración. Anotamos si un artículo concreto está deteriorado y un comentario sobre el posible deterioro. Cuando se presta un artículo, se anota fecha en la que se presta y la fecha tope para devolverle. Cuando el socio le devuelve, se anota la fecha de devolución. No hay tope sobre el número de artículos que puede prestarse a un socio e incluso el socio podría llevarse varias veces el mismo artículo en distintos préstamos.

Problema 13. Crear el esquema entidad/relación que represente el organigrama de una empresa, de modo que aparezcan los datos de todos los empleados y empleadas: dni, nº de seguridad social, código de trabajador, nombre, apellidos, dirección, teléfono y departamento en el que trabajan indicado por su código y nombre. También hay que tener en cuenta que cada trabajador puede tener un responsable (que en realidad es otro trabajador). Los departamentos poseen un único coordinador del mismo. Necesitamos almacenar la categoría profesional de los trabajadores y trabajadoras, teniendo en cuenta que la categoría a veces cambia al cambiar el contrato, de los contratos se almacena la fecha de inicio del mismo y la fecha final (un contrato en vigor tendrá como fecha final el valor nulo). También controlaremos las nóminas que ha recibido el trabajador de las que sabemos la fecha, el salario y a qué trabajador van dirigidas y la categoría del mismo.

Problema 14. Crear el esquema entidad/relación que permita gestionar reservas de vuelos, de modo que los clientes pueden reservar vuelos. Con la reserva se pueden reservar varias plazas, pero no poseeremos el número de asiento hasta obtener la tarjeta de embarque. En ese instante se asignará el asiento que tiene como identificación la fila, columna y la planta en la que está situado. Se pueden obtener tarjetas de embarque sin tener reserva. Las tarjetas de embarque se refieren a un único cliente. De modo que aunque

reserváramos nueve plazas, cada cliente podrá sacar su tarjeta de embarque indicando el número de reserva, la fecha de la misma y sus datos personales (dni, nombre, apellidos, dirección y teléfono). Además la persona que reserva debe indicar una tarjeta de crédito que quedará asociada a esa persona. El vuelo que se reserva tiene un código único, una fecha y una hora de salida y de llegada y un aeropuerto de salida y otro de llegada. Los aeropuertos poseen un código único, además del nombre y la localidad y el país en el que se encuentran. Se guarda información sobre los aviones, código y número de plazas. Los vuelos sólo les puede realizar un avión determinado, pero el mismo avión puede realizar (como es lógico) otros vuelos.

Problema 15. Realizar un esquema entidad/relación que sirva para almacenar información geográfica. Para ello hay que tener en cuenta que se almacenan los siguientes accidentes geográficos: ríos, lagos y montañas. De cada accidente se almacenan su posición horizontal y vertical según el eje de la tierra, además de su nombre. De los ríos se almacena su longitud, de las montañas su altura y de los lagos su extensión. Se almacena también información sobre cada país, su nombre, su extensión y su población. Se desea almacenar información que permite saber en qué país está cada accidente geográfico, teniendo en cuenta que cada accidente puede estar en más de un país. Se almacena también los nombres de cada localidad del planeta. Y se almacena por qué localidades pasa cada río.

Problema 16. Realizar un esquema entidad/relación que permita modelar el sistema de información de una empresa de software atendiendo las siguientes premisas. La empresa crea proyectos para otras empresas. De dichas empresas se almacena el CIF, nombre, dirección y teléfono así como un código interno de empresa. Los proyectos se inician en una determinada fecha y finalizan en otra. Además al planificarle se almacena la fecha prevista de finalización (que puede no coincidir con la finalización real). Los proyectos los realizan varios trabajadores, cada uno de ellos desempeña una determinada profesión en el proyecto (analista, jefe de proyecto, programador, . . .), dicha profesión tiene un código de profesión. En el mismo proyecto puede haber varios analistas, programadores, . . . Todos los trabajadores tienen un código de trabajador, un dni, un nombre y apellidos. Su profesión puede cambiar según el proyecto: en uno puede ser jefe y en otro un programador. Se anota las horas que ha trabajado cada trabajador en cada proyecto. Puede haber varios proyectos que comiencen el mismo día. A todas las empresas les hemos realizado al menos un proyecto. Todos los trabajadores han participado en algún proyecto. En la base de datos, la profesión “administrador de diseño” no la ha desempeñado todavía ningún trabajador o trabajadora.

Problema 17. Crear un diseño entidad/relación para una empresa de comidas. En la base de datos tienen que figurar el nombre y apellidos de cada empleado, su DNI y su número de SS además del teléfono fijo y el móvil. Algunos empleados/as son cocineros/as. De los cocineros y cocineras anotamos (además de los datos propios de cada empleado) sus años de servicio en la empresa. Hay empleados/as que son pinches. De los y las pinches anotamos su fecha de nacimiento. La mayoría de trabajadores no son ni pinches ni cocineros/as. En la base de datos figura cada plato (su nombre como *pollo a la carloteña*, *bacalo al pil-pil*, . . .), el precio del plato junto con los ingredientes que lleva. Anotamos también si cada plato es un entrante, un primer plato, segundo plato o postre. De los ingredientes necesitamos la cantidad que necesitamos de él en cada plato y en qué almacén y estantería del mismo le tenemos. Cada almacén se tiene un nombre (despensa principal, cámara frigorífica A, cámara frigorífica B. . .), un número de almacén y una descripción del

mismo. Cada estante en el almacén se identifica con dos letras y un tamaño en centímetros. Dos almacenes distintos pueden tener dos estantes con las mismas letras. Necesitamos también saber qué cocineros son capaces de preparar cada plato. Cada pinche está a cargo de un cocinero o cocinera. La cantidad de ingredientes en cada estantería de un almacén se actualiza en la base de datos al instante. Si cogemos dos ajos de un estante, figurará al instante que tenemos dos ajos menos en ese estante. Es necesario por lo tanto saber los ingredientes (cuáles y en qué número) que tenemos en cada estante.

Problema 18. Crear un diseño entidad/relación que permita modelar un sistema que sirva para simular el funcionamiento de una red social, teniendo en cuenta lo siguiente: Los usuarios de la red social se identifican con un identificador y una contraseña. Además se almacena de ellos su nombre, apellidos, dirección, teléfono (puede tener varios teléfonos) e e-mail (el e-mail no tiene que poder coincidir con el de otro usuario) y una foto. Si los usuarios son celebridades, de ellos no aparecerá ni el email ni la dirección ni el teléfono. Los usuarios pueden tener una serie de contactos, que en realidad son otros usuarios. De cada contacto se puede almacenar un comentario que es personal y que sirve para describir al contacto. Los usuarios pueden organizar sus contactos en grupos de los cuales se almacena un nombre y deberemos saber los contactos que contiene. El mismo contacto puede formar parte de varios grupos. Además cada usuario puede tener una lista de usuarios bloqueados a fin de que no puedan contactar con él. Los usuarios pueden publicar en la red comentarios, los cuales se puede hacer que los vea todo el mundo, que los vea uno o varios de los grupos de contactos del usuario o bien una lista concreta de usuarios. Los comentarios pueden incluir un texto y una imagen.

Problema 19. Crear un esquema Entidad/Relación que represente un modelo para llevar los datos que maneja un restaurante de menús diarios. Teniendo en cuenta que sólo interesa llevar los datos de los menús diarios a la hora de la comida, nada más del restaurante. Cada menú se compone de una serie de posibles platos. cada plato se puede repetir en diferentes días. Los platos pueden ser primer plato, segundo plato o postres. De cada plato se almacena el nombre (por ejemplo Arroz negro con setas) y una pequeña descripción. De los menús almacenamos la fecha en la que se ofrece el menú, el número de personas que han tomado menú ese día. Además almacenamos la cantidad de cada plato que se ha tomado ese día. Se almacena también la temperatura que hacía el día del menú para así poder analizar las temperaturas y los platos exitosos.

Problema 20. Crear un esquema Entidad/Relación que represente el funcionamiento de un centro escolar de formación profesional, teniendo en cuenta que sólo interesa llevar el control de ocupación de las aulas en el horario escolar. El horario es de seis horas diarias y en la base de datos simplemente se anota si es la primera, segunda, . . . y el día de la semana del que hablamos (por ejemplo miércoles a tercera hora). Las asignaturas tienen un nombre, un código interno del centro y un código europeo. La misma asignatura se puede impartir en dos ciclos distintos y en ese caso tendría el mismo código europeo y nombre, pero el código interno sería distinto. Hace falta saber en qué curso del ciclo se imparte la asignatura. Los ciclos tienen un nombre, pueden ser de grado superior, de grado medio o de iniciación profesional; además tienen otro código interno en el centro. Las asignaturas en cada momento ocupan un aula, del que tenemos que almacenar un código de aula, un nombre (que no se repite), un número de aula (que tampoco se repite) y los metros que tiene. A una hora concreta de la semana, el aula puede estar vacía o bien ocuparse, pero sólo se puede ocupar por una asignatura. Necesitamos saber y anotar en la base de datos si una asignatura requiere que antes se hayan aprobado otras, para

poder matricularse en ella. Por ejemplo, Ampliación de Matemáticas de 2^o a lo mejor requiere aprobar Matemáticas de 1^o. Puede requerirse terminar más de una asignatura previamente para poder matricularse de una concreta. Se entiende que la asignatura sólo la puede impartir un profesor en todo el año, siempre será uno en todo momento el titular. De los profesores se almacena su nombre, dirección, teléfono, email, DNI, n^o de Seguridad Social y un código interno de profesor así como los años que tiene de antigüedad impartiendo cada asignatura. Puede ser cada profesora o profesor, tutora de un curso y también se anota la antigüedad que tiene en esa tarea.

Complicamos el esquema anterior en este sentido: Siendo más realistas, nos damos cuenta de que en un curso escolar, puede haber varios profesores responsables de una asignatura (por bajas, ceses, etc.); por lo que anotamos cuándo empezó a impartir dicho profesor la asignatura y cuando terminó (si no ha terminado, se dejaría vacío). Asegurar que podemos averiguar gracias al diseño, que si buscamos a un profesor un día concreto (por ejemplo el 13 de Mayo de 2012) a una hora concreta (sexta hora), podríamos saber en qué aula va a estar.

Problema 21. Crear un diseño Entidad/Relación que permita modelar un sistema que sirva para gestionar una empresa que posee inmuebles. Para ello se almacenan los clientes usando su DNI, Teléfono fijo, Móvil, Nombre y Apellidos. Se almacenan los trabajadores y se almacenan los mismos datos. Ocurre además que un trabajador puede ser un cliente (porque puede alquilar o comprar mediante la inmobiliaria) a veces. A cada cliente y trabajador se le asigna un código personal. Los clientes pueden comprar pisos, locales o garajes. En los tres casos se almacena un código de inmueble (único para cada inmueble), los metros que tienen, una descripción y su dirección. Los pisos tienen un código especial de piso que es distinto para cada piso. En los locales se indica el uso que puede tener y si tienen servicio o no. De los garajes se almacena el número de garaje (podría repetirse en distintos edificios) y la planta en que se encuentra (para el caso de garajes que están en varias plantas). Los garajes además pueden asociarse a un piso y así cuando se alquile el piso se incluirá el garaje. La empresa prevé que podría haber inmuebles que podrían no ser ni locales, ni garajes, ni pisos. Los inmuebles se pueden comprar. Incluso varias veces. Se asigna un código de compra cada vez que se haga, la fecha y el valor de la compra. La compra puede tener varios titulares. Cada inmueble se puede alquilar y en ese caso se asigna un número de alquiler por cada inmueble. Ese número se puede repetir en distintos inmuebles (es decir puede haber alquiler n^o 18 para el inmueble 40 y el 35). Pero no se repite para el mismo inmueble. Al alquilar queremos saber el nombre del agente de la empresa que gestionó el alquiler así como a qué persona (solo una) estamos alquilando el inmueble. Cada pago de cada alquiler será almacenado en la base de datos, llevando el año, el mes y el valor del mismo.