

Figura 2-39

2.13. Ejercicio práctico: diagrama entidad relación (DER)

Un zoológico quiere guardar información sobre sus empleados, los animales que posee e información relativa al trabajo diario que se realiza en sus instalaciones. Se desea crear una base de datos que exprese las siguientes restricciones:

S1. Hay varios empleados que trabajan en el zoo y de estos queremos almacenar un código (distinto para cada empleado), nombre, fecha de nacimiento, fecha de contratación, así como el tipo de empleado: cuidador, guía, biólogo, veterinario, contable, conserje ... Un empleado solo puede realizar la función de

un tipo. Además de estos datos queremos mantener otra información para los siguientes tipos de empleados:

- Cuidador: su principal habilidad, si tiene o no experiencia profesional y los animales que cuida (tiene a su cargo) actualmente.
- Guía: nacionalidad e idiomas que habla (solo el nombre).

S2. Cada animal del zoo tiene un código que lo identifica, un nombre, una fecha de nacimiento, un recinto en el que permanecerá, un cuidador que lo atenderá y una especie a la que pertenece. Para separar a unos animales de otros el zoo dispone de recintos, los cuales son de un tipo de material (malla, vidrio, policarbonato, hormigón), tienen una capacidad (en metros cuadrados), se les asigna un código (único) y alojan uno o varios animales.

S3. Es necesario tener en cuenta de cada especie: los animales que existen en el zoo, el código que las diferencia, el nombre y las principales características (una o varias) que la definen.

S4. Interesa controlar en todo momento la alimentación de los animales en el zoo. Cualquier alimento posee un código (único), un nombre, un número de unidades en stock, aporta un número de calorías y es proporcionado regularmente a un elevado número de animales. Es importante saber los alimentos que ingiere habitualmente cada animal, qué cantidad y con qué frecuencia se los toma.

S5. En el zoo hay un conjunto de *tours* establecidos para que los clientes puedan ver a los animales. Cada *tour* consta de un código identificador, nombre, tiempo estimado para recorrerlo, guía que lo explicará y recorre unos recintos determinados. Es frecuente que un recinto sea visitado en distintos *tours*; y en cada uno de estos, se hará en un orden (número) que también se desea conocer. Por ejemplo, el recinto r1 será visitado en el *tour* t1 en el orden 3, mientras que en el *tour* t5 será visitado en el orden 7.

S6. Cada vez que un *tour* se lleva a cabo en un momento determinado (fecha y hora) tiene lugar lo que denominamos un recorrido de ese *tour*, siendo frecuente que un *tour* se materialice en varios recorridos a lo largo del tiempo. Del recorrido se desea mantener, además de la fecha y hora en la que tiene lugar, el *tour* al que corresponde, si hubo alguna incidencia en su transcurso y los clientes que lo realizaron. No puede haber dos recorridos de un *tour* en la misma fecha y hora, sin embargo, en la misma fecha y hora pueden coincidir varios recorridos de distintos *tours*.

S7. Solo se almacena información de los clientes que realizan *tours* o recorridos. De los clientes se guarda un código único (asignado por el zoo), el nombre y los *tours* o recorridos realizados (siendo importante saber las fechas y horas en las que tuvieron lugar). Es importante consultar los *tours* o recorridos que cada guía orienta en el zoo, sin importar las fechas y horas en las que se materializan.

S8. Se desea saber quién es el encargado de cada grupo de empleados, es decir, aquel empleado que se responsabiliza de coordinar el trabajo de un determinado grupo; aunque puede haber empleados que no tengan encargado.

El diagrama ER (DER) obtenido del análisis de estos supuestos semánticos es el que representa la Figura 2-40:

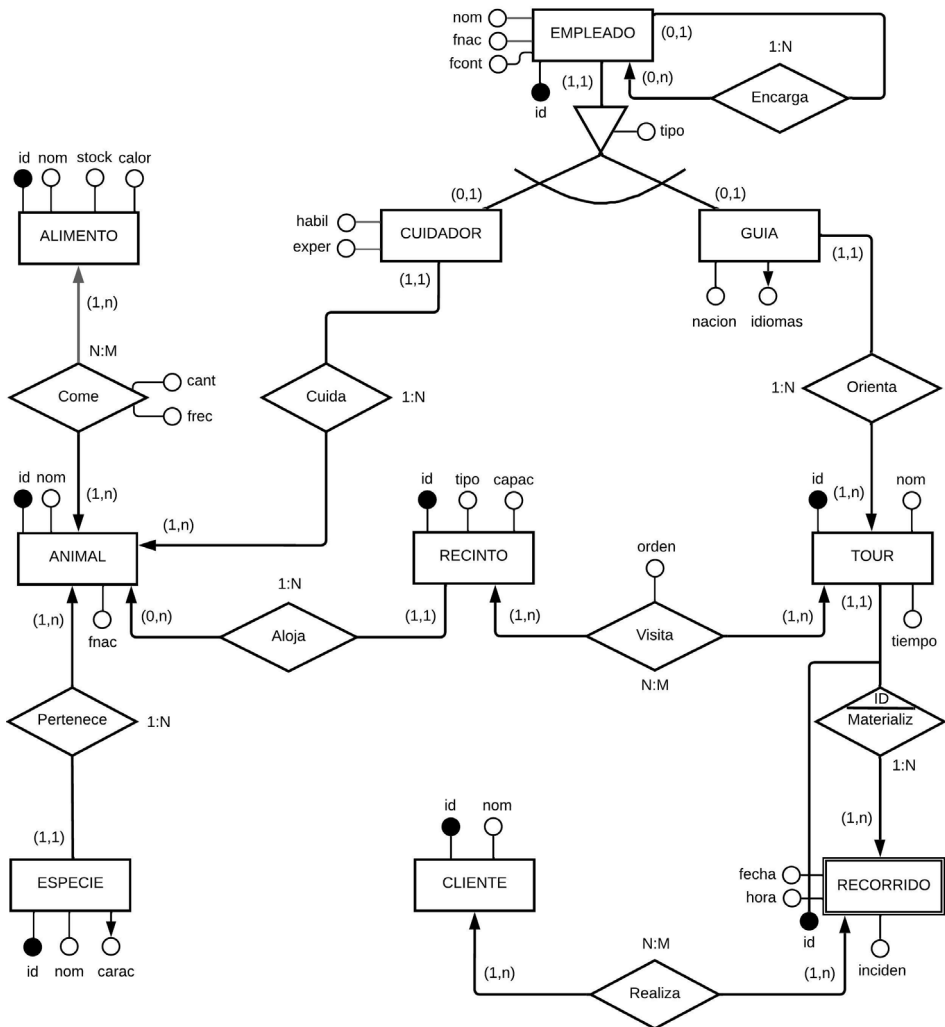


Figura 2-40

A continuación comentamos los aspectos más importantes del DER:

1. Decidir si cierta información debe ser modelizada como una *entidad* o como un *atributo*. En nuestro ejemplo, ¿modelizamos recinto, cuidador y especie como *atributos* de (la *entidad*) animal o como *entidades*?

No sería correcto modelizarlos como *atributos* de animal ya que se quiere tener información adicional sobre los recintos, cuidadores y especies. Se crearían las *entidades*: recinto, cuidador y especie y cada una de ellas tendría una *interrelación binaria* con la *entidad* animal para representar que cada animal tiene asociados un recinto, un cuidador y una especie. Estos valores se elegirán de los ya existentes en sus correspondientes *entidades* (recinto, cuidador y especie) por lo que se introducirían valores correctos. Esto no se podría garantizar si la modelización de recinto, cuidador y especie hubiera sido mediante *atributos*.

En la misma situación se encuentra el objeto guía, modelizado como *entidad* (con una interrelación binaria con la *entidad* tour) y no como *atributo* de la *entidad* tour.

2. Decidir si un objeto es modelizado como un *atributo multivaluado* o como una *entidad*. En nuestro ejemplo, ¿modelizamos idioma como *atributo multivaluado* de (la *entidad*) guía o como una *entidad*?

Del objeto idioma solo se quiere almacenar una sola característica (el nombre) y como no existen *interrelaciones* entre este objeto y otras *entidades* entonces se modelizará como *atributo multivaluado* de la *entidad* guía en lugar de hacerlo como una *entidad* llamada idioma. De igual manera, el objeto característica se modelizaría como *atributo multivaluado* de (la *entidad*) especie.

Continuando con nuestro ejemplo, para representar todos los clientes que han llevado a cabo cualquier recorrido: ¿modelizamos cliente como *atributo multivaluado* de (la *entidad*) recorrido o como una *entidad*?

Del objeto cliente se almacenará varias características (código, nombre) y además se quiere saber todos los recorridos que ha efectuado cada cliente, así pues debe existir una *interrelación* entre las *entidades* cliente y recorrido. Tenemos que observar que disponemos de las dos cardinalidades de la *interrelación binaria*: Realiza(CLIENTE(1,n)-RECORRIDO(1,n)), información descrita en los supuestos S6 y S7. Por consiguiente, el objeto cliente no se modelizará como *atributo multivaluado* sino como *entidad*.

3. Decidir si cierta información es modelizada como una *interrelación binaria* entre dos *entidades* distintas o una *interrelación binaria reflexiva*.

En nuestro ejemplo, queremos modelizar los empleados que tiene a su cargo cualquier jefe así como saber quién es el jefe de cualquier empleado (en caso de que lo tenga).

Una solución errónea sería crear dos *entidades* distintas: una para los empleados subordinados y otra para los jefes, ya que ambas compartirían los mismos *atributos* y sobre todo, muchas *ocurrencias* (un empleado podrá ser subordinado de algún jefe y a la vez ser jefe de otros empleados) y, por ende, redundancia. Tampoco sería conveniente crear una *especialización* de la *entidad* empleado llamada jefe, ya que no sabríamos los empleados que tiene a su cargo.

La modelización correcta sería crear para la *entidad* empleado una *interrelación reflexiva*: Encarga(EMPLEADO(θ ,1)-EMPLEADO(θ ,n)), ya que tanto los jefes como los subordinados son empleados.

4. Decidir si los objetos tour y recorrido se modelizan juntos en una sola *entidad* o como *entidades* diferenciadas.

Si ambos objetos los representamos conjuntamente en una sola *entidad* se repetirían ciertas características: nombre y duración estimada (tiempo) en todos los recorridos que sean del mismo *tour*. En la Figura 2-41 se puede comprobar este hecho; muestra las *ocurrencias* existentes para dos *tours*: uno (Línea Blanca) que se ha llevado a cabo en tres ocasiones, y otro (Línea Roja), en dos ocasiones:

TOUR y RECORRIDO modelizados conjuntamente

TOUR identificador principal= { id }

id	nom	tiempo	fecha	hora	inciden
1	Línea Blanca	1h:30min	18/03/2022	10:00h	Un señor mayor se mareó
2	Línea Blanca	1h:30min	18/03/2022	13:00h	Un niño se encontró indispuerto
3	Línea Blanca	1h:30min	18/03/2022	16:00h	Sin incidencias
4	Línea Roja	1h:45min	18/03/2022	10:00h	Hubo tormentas muy fuertes
5	Línea Roja	1h:45min	18/03/2022	13:00h	Las papeleras del camino estaban llenas

Figura 2-41

La forma correcta de modelizarlos sería como *entidades* distintas, la *entidad* tour guardará toda la información común (que no cambia) de un *tour*: nombre y duración del mismo (tiempo), y la *entidad* recorrido almacenará todo aquello que cambia cada vez que se lleva a cabo un *tour* (fecha, hora e incidencia). La *entidad* recorrido será una *entidad débil* que depende en *identificación* de la *entidad* tour, a través de la *interrelación* Materializ(TOUR(1,1)-RECORRIDO(1,n)).

La solución que representa la Figura 2-41 queda modelizada con dos *entidades* distintas en la Figura 2-42:

TOUR y RECORRIDO modelizados como entidades distintas

TOUR identificador principal= { id }

id	nom	tiempo
1	Línea Blanca	1h:30min
2	Línea Roja	1h:45min

RECORRIDO identificador principal= { tour, fecha, hora }

tour	fecha	hora	inciden
1	18/03/2022	10:00h	Un señor mayor se mareó
1	18/03/2022	13:00h	Un niño se encontró indispueto
1	18/03/2022	16:00h	Sin incidencias
2	18/03/2022	10:00h	Hubo tormentas muy fuertes
2	18/03/2022	13:00h	Las papeleras del camino estaban llenas

Figura 2-42

5. Decidir si una información se modeliza como un atributo simple o compuesto. Siguiendo con el ejemplo, el supuesto S2 indica: *Para separar a unos animales de otros el zoo dispone de recintos, los cuales son de un tipo de material (malla, vidrio, policarbonato, hormigón) ...*

Una solución equivocada sería modelizar en la *entidad* recinto la característica tipo (de material) como *atributo compuesto* de otros simples: malla, vidrio, policarbonato y hormigón. En realidad estos valores definen el *dominio* del *atributo* tipo (de material). En cualquier *ocurrencia* de la *entidad* recinto el *atributo* tipo podrá tomar uno de los valores especificados en su dominio (malla, vidrio, policarbonato u hormigón).

6. Decidir si un *atributo* pertenece a una *entidad* o a una *interrelación*. En nuestro ejemplo, el supuesto S5 indica: *Es frecuente que un recinto sea visitado en distintos tours; y en cada uno de estos, se hará en un orden (número) que también se desea conocer. Por ejemplo, el recinto r1 será visitado en el tour t1 en el orden 3, mientras que en el tour t5 será visitado en el orden 7.*

Una solución errónea sería modelizar orden como *atributo* de la *entidad* recinto. De ser así, cada recinto sería visitado en un orden fijo, independientemente del *tour* del que forme parte. La manera correcta de modelizarlo sería definiendo orden como *atributo* de la *interrelación* Visita, ya que el valor de dicho *atributo* depende no solo de la *entidad* recinto sino también de la *entidad* tour.