



# Las bases de datos relacionales: una historia de éxito sin precedentes

**NOMBRE Y APELLIDOS:**

## EJERCICIO 1 (15%)

Responde de forma breve a las siguientes preguntas (0.25p. cada una), proporcionando ejemplos si fuese necesario:

1) ¿Se podría dar el caso de que un atributo repitiese su valor en múltiples tuplas de una relación?  
¿Y si el atributo forma parte de la clave primaria?

En el primer caso, sí, siempre y cuando el atributo no sea una clave primaria. En el segundo caso también sería posible, suponiendo que la clave primaria esté formada por más de un atributo. En el caso de que la clave primaria esté formada por este único atributo, entonces NO, no es posible por la regla de integridad de unicidad de la clave primaria.

2) Una relación está compuesta por el esquema y la proyección. ¿Es esto correcto?

No, las relaciones se componen del esquema y de la extensión (las tuplas). La proyección es una operación de álgebra relacional que nos permite seleccionar algunos atributos de una relación y eliminar el resto.

3) La diferencia entre una relación A y ella misma nos devolverá la misma relación A. ¿Es esto correcto?

No, la diferencia entre dos relaciones, siendo ambas la misma, nos devolverá una relación vacía.

4) ¿A qué operación de álgebra relacional equivale esta consulta? Razona la respuesta.

$R_1(a, b) := A(a, b)$

$R_2(b, c) := B(a, c)$

$R_3 := R_1 \times R_2$

$R[a, b, c] := R_3(aa = ba)[aa, bb, bc]$

La operación a la que se refiere es  $A * B$  (combinación natural entre A y B)

5) La intersección entre las relaciones A y B se puede definir como la diferencia entre la relación A y la relación obtenida a partir de la diferencia entre A y B. ¿Es esto correcto? Propón un ejemplo sencillo según la respuesta proporcionada.

Sí, es correcto.  $A \cap B = A - (A - B)$ .

$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0\}$

$B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

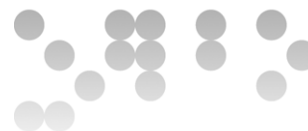


$$A - B = \{6, 7, 8, 9, 0\}$$

$$A - (A - B) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0\} - \{6, 7, 8, 9, 0\} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$A \cap B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0\} \cap \{1, 2, 3, 4, 5\} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

6) ¿Es posible aplicar una política de anulación en caso de modificación sobre una clave foránea?  
No, la política de anulación en caso de modificación solamente se aplica cuando se modifican atributos de la clave primaria de una tupla.



## EJERCICIO 2 (15%)

2.1) (1p.) Dadas las siguientes relaciones donde las claves primarias están subrayadas:

**PRODUCTO** (nombre, descripción)

Cada tupla representa un producto.

**TIENDA** (nombre, dirección)

Cada tupla representa una tienda.

**VENTA** (nombre\_producto, nombre\_tienda, precio)

Cada tupla representa una venta de un producto en una tienda.

{nombre\_producto} es clave foránea de PRODUCTO

{nombre\_tienda} es clave foránea de TIENDA

Obtener las siguientes consultas en álgebra relacional:

- a) (0.5p) Obtener el nombre de las tiendas de la Avenida de Vigo o que venden Estrella Galicia por menos de 2€.

$R1 := TIENDA(dirección = "Avenida de Vigo")[nombre]$

$R2 := VENTA(nombre\_producto = "Estrella Galicia" \text{ y } precio < 2)[nombre\_tienda]$

$R3[nombre] := R2[nombre\_tienda]$

$R4 := R1 \cup R3$

- b) (0.5p.) Listar el nombre de las tiendas que venden dos productos diferentes al mismo precio.

$R1[np, nt, p] := VENTA(nombre\_producto, nombre\_tienda, precio)$

$R2[np1, nt1, p1] := VENTA(nombre\_producto, nombre\_tienda, precio)$

$R3 := R1[p = p1, nt = nt1, np \neq np1] \cap R2$

$R4 := R3[nombre\_tienda]$

2.2) (0.5p.) Describir en lenguaje natural el resultado de ejecutar la siguiente consulta expresada en álgebra relacional:

$R1 := VENTA(precio < 100)$

$R2 := R1[nombre\_tienda]$

$R3 := R2 \times TIENDA$

$R4 := VENTA(precio < 10)$



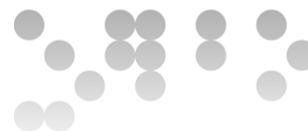
$R5 := R4[\text{nombre\_tienda}]$

$R6 := R5 * TIENDA$

$R := R6 \cap R3$

El resultado de ejecutar esta consulta nos devolvería un conjunto vacío – tened en cuenta que la combinación natural entre  $R5$  y  $TIENDA$ , y  $R2$  y  $TIENDA$ , no produce ningún resultado debido a que no tienen atributos en común llamados de la misma manera (*nombre* no es igual a *nombre\_tienda*).

En el caso de que se llamasen igual (*nombre\_tienda*), entonces el resultado de ejecutar esta consulta nos devolvería “las tiendas (nombre y dirección) que han vendido productos a un precio inferior a 10€.”



### EJERCICIO 3 (40%)

Se nos ha presentado la oportunidad de diseñar conceptualmente la base de datos de los Juegos Atléticos Olímpicos UOC. Para tal fin, tenemos los requisitos en lenguaje natural que nos ha proporcionado el Comité Olímpico con los detalles definidos a continuación:

*Se quiere registrar información sobre los atletas que disputarán los primeros Juegos Atléticos Olímpicos UOC. De estos se quiere guardar el nombre, la edad y el lugar de nacimiento. Cada atleta puede tener patrocinadores, en caso de que se haya realizado un contrato entre ellos, cuyo nombre, que lo identifica, aparecerá en la camiseta. Además, cada atleta cuenta con un grupo de colaboradores con los que trabaja a diario, por ejemplo, para entrenamientos, dietas o sesiones psicológicas. Para la realización de las autorizaciones, se requiere guardar información del DNI y nombre de cada colaborador.*

*Los atletas pueden participar en múltiples disciplinas, según para lo que hayan entrenado durante el período previo al campeonato. De las disciplinas que se disputarán en los juegos se guardarán el nombre de esta y su inventor (necesario para las pancartas de la gala de apertura de los juegos). Estas disciplinas se pueden clasificar en carrera, salto o lanzamiento, según el tipo de prueba. Para aquellas pruebas de lanzamiento, se requiere identificar el tipo de objeto que se va a lanzar (por ejemplo: disco, jabalina, tronco...).*

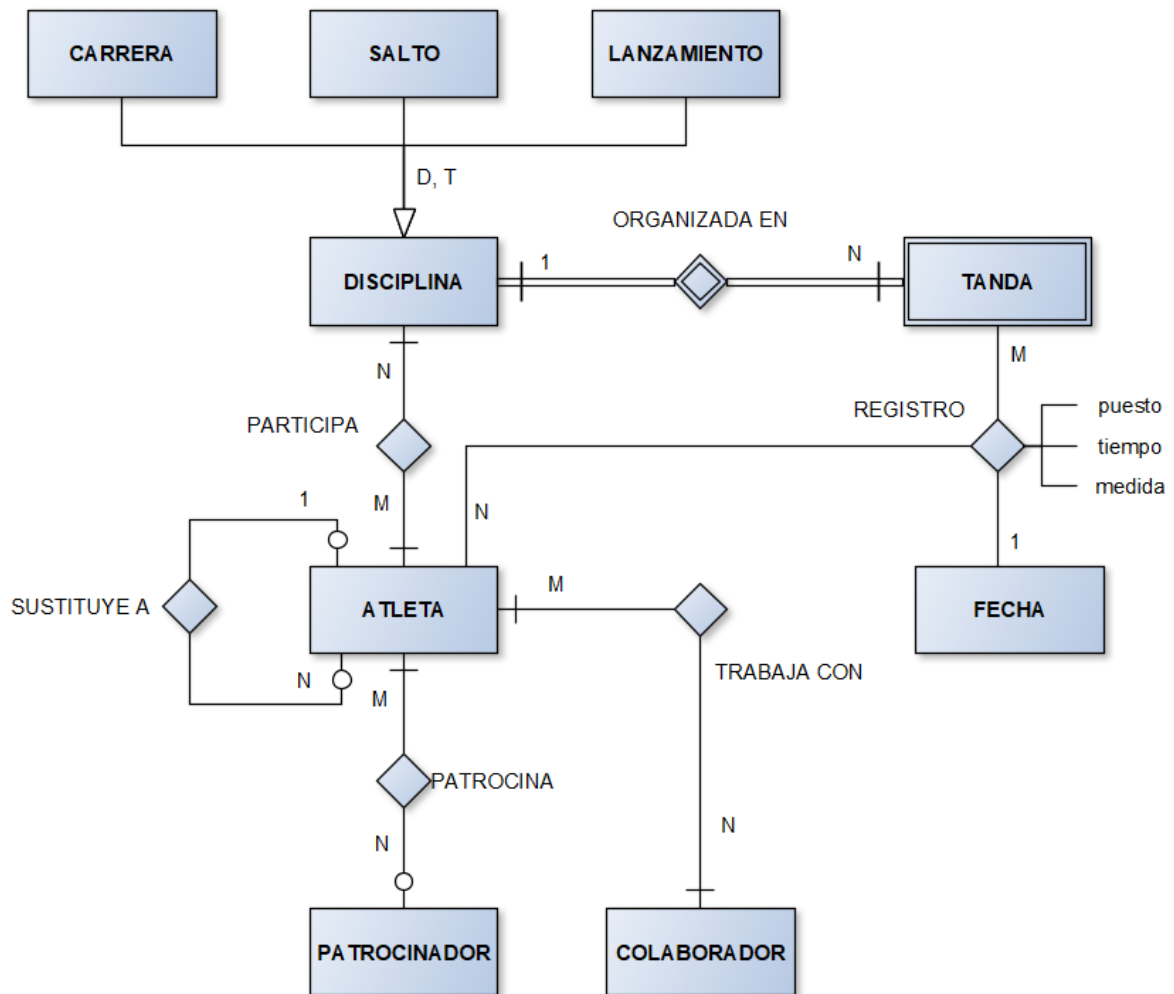
*Las disciplinas se organizan en tandas, que se identifican por un número. El método de clasificación se basa en los 6 primeros puestos de cada tanda, por lo que de aquellos atletas que participen en cada una de las tandas, que se podrían llevar a cabo en diferentes días, se guardará el puesto en el que ha quedado. En el caso de disciplinas de carrera, se guardará el tiempo y en el caso de disciplinas de lanzamiento o salto, se guardará la altura o distancia (medida), ambas en centímetros.*

*Es común que durante los juegos se produzcan lesiones en los atletas. Para que los organizadores de los juegos no sufran bajas en las tandas (y así evitar problemas de público), se ha definido un programa de sustitución donde un atleta puede ser sustituido por otro si es necesario. Los datos de los sustitutos deben de ser proporcionados antes del inicio de los juegos para evitar posibles ventajas competitivas.*

**Se pide:** hacer un diseño conceptual de la BD haciendo uso del modelo entidad-relación. Indicar claramente qué requisitos no han quedado reflejados en el esquema que se propone. Si habéis realizado alguna suposición semántica adicional lo deberéis indicar también.



### Diagrama E-R propuesto:



### Descripción de las entidades:

#### **ATLETA**

nombre, edad, lugar\_nacimiento

#### **PATROCINADOR**

nombre

#### **COLABORADOR**



DNI, nombre

## DISCIPLINA

nombre, inventor

## CARRERA (entidad subclase de disciplina)

nombre

## SALTO (entidad subclase de disciplina)

nombre

## LANZAMIENTO (entidad subclase de disciplina)

nombre, tipo\_objeto

## TANDA (entidad débil: número la identifica parcialmente, se identifica completamente con la disciplina)

número

## FECHA

fecha

## Justificación:

Las entidades y los atributos correspondientes se obtienen directamente del enunciado.

La especialización de las disciplinas (D,T) se justifica por el hecho de poder diferenciar entre las diferentes pruebas. La relación LANZAMIENTO es necesaria para poder guardar la información requerida (tipo de objeto). Es (D)isjunta ya que una disciplina no puede ser de dos tipos concretos, y es (T)otal ya que una disciplina siempre pertenecerá a un tipo de especialización (salto, lanzamiento o carrera), según el enunciado.

Se detalla a continuación la razón de ser de las asociaciones:

- **PATROCINA:** se asume que los atletas no tienen por qué tener patrocinador e incluso pueden tener más de uno; por otro lado se asume que un patrocinador siempre tendrá al menos un atleta patrocinado, pudiendo patrocinar a más de 1.
- **TRABAJA CON:** se asume que cada atleta trabaja con al menos un colaborador, pudiendo tener más de uno; a su vez, se asume que un colaborador puede trabajar con más de un atleta (por ejemplo, si representan a la misma nación).
- **PARTICIPA:** se asume que cada atleta participa en al menos una disciplina (en caso contrario, no tendría sentido almacenarlo en la base de datos), pudiendo participar en



más de una; a su vez, una disciplina debe tener al menos un atleta participante (se asume que no existe el caso extremo de disciplinas sin atletas participantes).

- **ORGANIZADA EN:** se asume que para cada disciplina hay al menos una tanda (al menos la final!), pudiendo tener más de una (tandas de clasificación); por otro lado, puede haber tandas que no tengan sentido en una disciplina (por ejemplo; una prueba de carrera podría tener 10 tandas, pero nunca una de salto simplemente por falta de participantes), pero una disciplina tendrá siempre al menos una tanda.
- **REGISTRO:** se ha decidido modelarlo como una relación ternaria para mostrar de forma sencilla la parte del enunciado que indica que en un día concreto se pueden llevar a cabo varias tandas de una disciplina. Se podría haber modelado como una relación binaria y fecha como un atributo de la relación.
- **SUSTITUYE A:** se asume que puede haber atletas sin sustituto, y que un atleta puede ser sustituto de varios atletas; por otro lado, un atleta solo puede tener un sustituto asignado a lo sumo.

Finalmente, se puede comprobar que todo aquello que dice el enunciado está recogido en algún elemento del modelo conceptual.

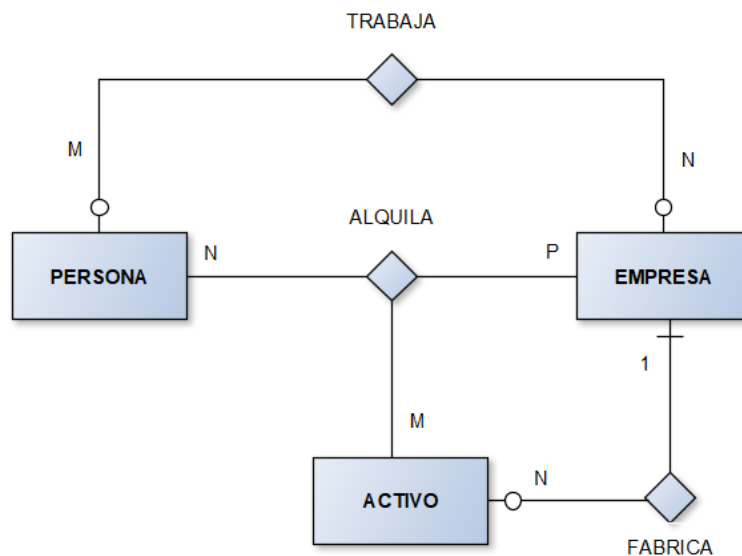




## EJERCICIO 4 (30%)

Dados los siguientes modelos conceptuales, se pide transformarlos a un modelo relacional equivalente, indicando qué atributos pueden ser nulos:

4.a)



Descripción de las entidades (claves primarias subrayadas):

PERSONA  
id, nombre

EMPRESA  
NIF, nombre\_legal, descripción

ACTIVO  
código, descripción

## SOLUCIÓN

PERSONA (id, nombre)

EMPRESA(NIF, nombre\_legal, descripción)

ACTIVO(código, descripción, NIF)  
donde {NIF} referencia EMPRESA y no puede tomar valores nulos

**TRABAJA** (id, NIF)

donde {id} referencia PERSONA y no puede tomar valores nulos por ser parte de la clave primaria, y

donde {NIF} referencia EMPRESA y no puede tomar valores nulos por ser parte de la clave primaria

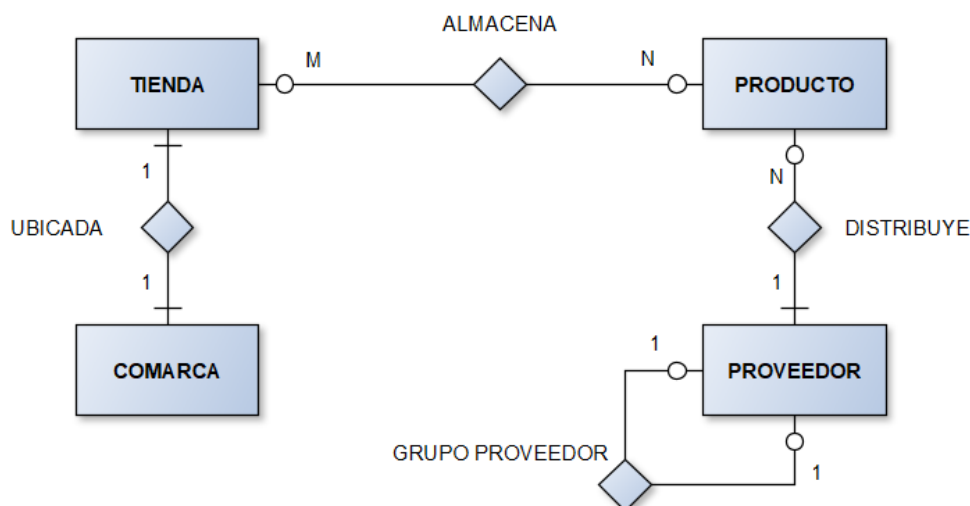
**ALQUILA** (id, NIF, código)

donde {id} referencia PERSONA y no puede tomar valores nulos por ser parte de la clave primaria,

donde {NIF} referencia EMPRESA y no puede tomar valores nulos por ser parte de la clave primaria, y

donde {código} referencia ACTIVO y no puede tomar valores nulos por ser parte de la clave primaria

4.b)



Descripción de las entidades (claves primarias subrayadas):

TIENDA

NIF, nombre

COMARCA

nombre

PRODUCTO

código, nombre

PROVEEDOR

NIF, nombre



## SOLUCIÓN

TIENDA (NIF, nombre, comarca)

donde {comarca} referencia COMARCA y no puede tomar valores nulos

COMARCA (nombre)

PRODUCTO (código, nombre, NIF)

donde {NIF} referencia PROVEEDOR y no puede tomar valores nulos

PROVEEDOR (NIF, nombre, NIF\_grupo)

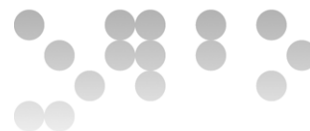
donde {NIF\_grupo} referencia PROVEEDOR y sí puede tomar valores nulos

ALMACENA (NIF, código)

donde {código} referencia PRODUCTO y no puede tomar valores nulos

y {NIF} referencia TIENDA y no puede tomar valores nulos

Se podría haber optado por añadir NIF de la tienda en la comarca (como clave foránea sin aceptar nulos), pero consideramos mejor opción la propuesta.



## Criterios de valoración

En el enunciado se indica el peso/valoración de cada ejercicio.

Para conseguir la puntuación máxima en los ejercicios, es necesario explicar con claridad la solución que se propone.

## Formato y fecha de entrega

Tenéis que enviar la PEC al buzón de Entrega y registro de EC disponible en el aula (apartado Evaluación). El formato del archivo que contiene vuestra solución puede ser **.pdf, .doc y .docx**. **Para otras opciones, por favor, contactar previamente con vuestro consultor**. El nombre del fichero debe contener el código de la asignatura, vuestro apellido y vuestro nombre, así como el número de actividad (PEC1).

La fecha límite para entregar la PEC1 es el 11/10/2021.

### Nota: Propiedad intelectual

Al presentar una práctica o PEC que haga uso de recursos ajenos, se tiene que presentar junto con ella un documento en que se detallen todos ellos, especificando el nombre de cada recurso, su autor, el lugar donde se obtuvo y su estatus legal: si la obra está protegida por el copyright o se acoge a alguna otra licencia de uso (Creative Commons, licencia GNU, GPL etc.). El estudiante tendrá que asegurarse que la licencia que sea no impide específicamente su uso en el marco de la práctica o PEC. En caso de no encontrar la información correspondiente tendrá que asumir que la obra está protegida por el copyright.

Será necesario, además, adjuntar los ficheros originales cuando las obras utilizadas sean digitales, y su código fuente, si así corresponde.