

1. (SQL) Considere los siguientes esquemas de relación que almacenan información sobre estaciones meteorológicas localizadas en distintos departamentos a lo largo de nuestro país, el equipamiento que cada una posee, y las mediciones que dichos equipos realizan de variables como la temperatura, presión y precipitaciones:

```

■ estaciones(cod_estación, latitud, longitud, nombre_dpto)
    //(794, -32.318, -64.129, 'RIO CUARTO')

■ equipamientos(cod_estación, variable, nombre_equipo, nro_serie_equipo)
    //(794, 'PRESION ATMOSFERICA', 'ESTACION DAZA DZ-WH2900', 'CN2832XAJM')

■ mediciones(uiuid, cod_estación, variable, fecha, hora, valor)
    //'(ab035598-e31c-a00d-0158-a0bd75951000', 794, 'TEMPERATURA', '2021-01-15', '13:00:00', 37.1)

■ departamentos(nombre_dpto, población, superficie)
    //'(RIO CUARTO', 246393, 18394)

```

Para cada uno de los siguientes requerimientos, escriba una única consulta SQL que dé cumplimiento al mismo:

- a. Mostrar para cada Departamento su temperatura media, en el invierno del año 2020.

```

■ estaciones(cod_estación, latitud, longitud, nombre_dpto)
    //(794, -32.318, -64.129, 'RIO CUARTO')

■ equipamientos(cod_estación, variable, nombre_equipo, nro_serie_equipo)
    //(794, 'PRESION ATMOSFERICA', 'ESTACION DAZA DZ-WH2900', 'CN2832XAJM')

■ mediciones(uiuid, cod_estación, variable, fecha, hora, valor)
    //'(ab035598-e31c-a00d-0158-a0bd75951000', 794, 'TEMPERATURA', '2021-01-15', '13:00:00', 37.1)

■ departamentos(nombre_dpto, población, superficie)
    //'(RIO CUARTO', 246393, 18394)

```

- b. Dados los siguientes esquemas:

```

■ personas(td_nd, nombre_apellido, f_nac, género)
■ progenitores(td_nd, td_hijo, nd_hijo)

```

donde :

- td y nd es el tipo y número de documento respectivamente,
- td_hijo y nd_hijo es el tipo y número de documento que le corresponde a un hijo de (td, nd).

Escriba una consulta SQL que devuelva las nietas de Juan Pérez (mostrando su nombre, apellido y fecha de nacimiento). Asuma que no hay dos personas con ese nombre en la tabla de personas.

```

SELECT
    p3.nd_hijo , p3.td_hijo

FROM
    personas p

INNER JOIN
    progenitores p2
    ON p.td = p2.td AND
INNER JOIN
    progenitores p3
    ON p2.td_hijo = p3.td
    p2.nd_hijo = p3.nd
INNER JOIN
    personas pm
    ON p3.td = pm.td AND p3.td = pm.td
WHERE
    p.nombre = "Juan Perez"
    AND pm.genero = "Femenino"

```

2. (Álgebra relacional) Dados los mismos esquemas del ejercicio 1a, y utilizando la siguiente notación para representar las operaciones del álgebra relacional: π , σ , ρ , \leftarrow , \bowtie , \cup , \cap , \otimes , \div , resuelva las siguientes consultas:

- a. Obtener el nombre de el (o los) departamento(s) que hayan registrado la temperatura más alta en el año 2021.

```

■ estaciones(cod_estación, latitud, longitud, nombre_dpto)
    //(794, -32.318, -64.129, 'RIO CUARTO')

■ equipamientos(cod_estación, variable, nombre_equipo, nro_serie_equipo)
    //(794, 'PRESION ATMOSFERICA', 'ESTACION DAZA DZ-WH2900', 'CN2832XAJM')

■ mediciones(uiuid, cod_estación, variable, fecha, hora, valor)
    //'(ab035598-e31c-a00d-0158-a0bd75951000', 794, 'TEMPERATURA', '2021-01-15', '13:00:00', 37.1)

■ departamentos(nombre_dpto, población, superficie)
    //'(RIO CUARTO', 246393, 18394)

```

```

SELECT
    e.nombre_dpto,
    AVG(m.valor)

FROM
    mediciones m
INNER JOIN
    estaciones e
    ON e.cod_estación = m.cod_estación

```

```

WHERE
    m.fecha "IN INVIERNO 2020"
    AND m.variable = "TEMPERATURA"

```

```

GROUP BY
    e.nombre_dpto

```

```

WITH hijos JP AS (

```

```

SELECT
    td_hijo td, nd_hijo nd
FROM
    PROGENITORES
WHERE

```

```

    td, nd IN (SELECT td, nd FROM personas WHERE "Juan Perez")

```

```

SELECT
    td_hijo, nd_hijo

```

```

FROM
    PROGENITORES PR
INNER JOIN PERSONAS P
    ON PR.td_hijo = P.td AND PR.nd_hijo = P.nd

```

```

WHERE
    td, nd IN (SELECT * FROM hijos JP)
    AND P.genero = "FEM"

```

TEMP-2021 = $\sigma_{\text{VARIABLE} = 'TEMP'} \text{MEDICIONES}$
 $\wedge \text{FECHA} = 2021$

T1 := TEMP-2021

T2 := TEMP-2021

FILTRO = $\sigma_{T2.\text{valor} < T1.\text{valor}} (T1 \times T2)$

MAYOR-VALOR = $\pi_{\text{VALOR}, \text{COD-ESTACION}} \text{TEMP-2021} - \pi_{T1.\text{valor}, T1.\text{COD-ESTACION}} \text{FILTRO}$

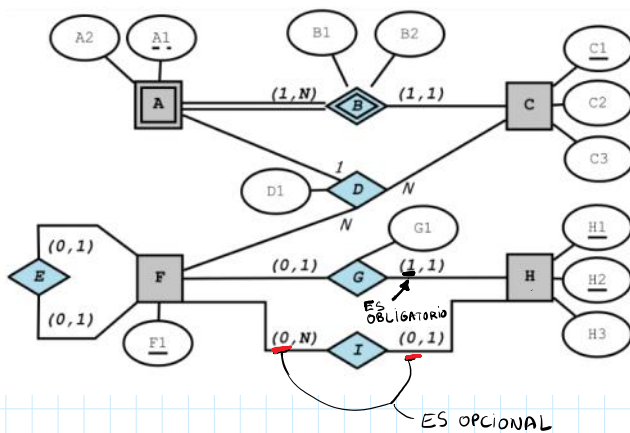
A = ESTACIONES $\bowtie_{\text{COD-ESTACION}} \text{MAYOR-VALOR} \times \text{EST}$

$\pi_{\text{nombre-dpto}} A$

b. Mostrar el nombre y la superficie de los departamentos que tengan más de una estación con equipamiento para medir la presión atmosférica.

- **estaciones**(cod_estación, latitud, longitud, nombre_dpto)
//(794, -32.318, -64.129, 'RIO CUARTO')
- **equipamientos**(cod_estación, variable, nombre_equipo, nro_serie_equipo)
//(794, 'PRESION ATMOSFERICA', 'ESTACION DAZA DZ-WH2900', 'CN2832XAJM')
- **mediciones**(uuid, cod_estación, variable, fecha, hora, valor)
//('ab035598-e31c-a0d0-0158-a0bd75951000', 794, 'TEMPERATURA', '2021-01-15', '13:00:00', 37.1)
- **departamentos**(nombre_dpto, población, superficie)
//('RIO CUARTO', 246393, 18394)

3. (Modelado) Para el siguiente diagrama Entidad-Interrelación, realice el pasaje al modelo relacional indicando para cada relación cuáles son las claves primarias, claves candidatas, claves foráneas y atributos descriptivos.



4. (Diseño relacional)

- a. Sea la relación $R(A, B, C, D, E, G)$ con el conjunto de dependencias funcionales $F = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, D \rightarrow A, D \rightarrow E, E \rightarrow G\}$.
- i. Encuentre todas las claves candidatas, detallando los pasos intermedios.

EST-Y-EQ= EQUIPAMIENTOS X ESTACIONES

TODO = EST.Y.EQ \bowtie DEPARTAMENTOS

PRES-ATM = σ variable = 'PRESION ATMOSFERICA' TODO

$$\text{FILTADO} = \sigma_{P1.nombre_dpio = P2.nombre_dpio \wedge P1.cod_estacion \neq P2.cod_estacion} (PRES_ATM \times PRES_ATM)$$

π FILTRADO

RELACION	PK	FK	CK
$C(C_1, C_2, C_3)$	C_2	\emptyset	C_1
$H(H_1, H_2, H_3)$	H_1, H_2		H_1, H_2
$A(C_1, A_1, A_2, B_1, B_2)$	C_1, A_1	C_1	C_1, A_1

(1,N) <small>(one to many)</small>	(1,1) <small>(one to one)</small>	A (idA, a1, ... an, idB, r1..m) <small>B (idB, b1, ... bn)</small>	{(idA)} <small>(one to one)</small>	{(idA)} <small>(one to many)</small>	{(idB)} <small>(one to one)</small>
F (F1, H1, H2, G1)				H1, H2	F1 H1, H2
(0,1) <small>(zero to one)</small>	(1,1) <small>(one to one)</small>	A (idA, a1, ... an, idB, r1..m) B (<u>idB</u> , b1, ... bn)	{(idA); {idB}} <small>(one to one)</small>	{(idA)} <small>(one to many)</small>	{(idB)} <small>(one to one)</small>

	F1	F1 H1, H2	F1 H1, H2
I (F1, H1, H2)	F1	F1 H1, H2	F1
E (F1, F1')	F1	F1, F1'	F1 F1'

	F1, C1	F1, C1 C1', A1	F1, C1
D (C1, C1', A1, F1, D1)	F1, C1	F1, C1 C1', A1	F1, C1

$$R(A, B, C, D, E, G)$$
$$F = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, D \rightarrow A, D \rightarrow E, E \rightarrow G\}$$

1) $G = \{A, B, C, D, E, G\}$

$$2 \mid A_i = \emptyset$$

3) $A_e = \emptyset$

4) $K = \{B\}$

$$K_F^+ = \{B\}$$

5) $B_{A,F}^+ = \{A, B, C, D, E, G\}$

$$BCF = \{B, C, D, A, E, G\}$$
$$BD^+F = \{B, D, A, C, E, G\}$$
$$BE_F^+ = \{B, E, G\}$$
$$BG^+F = (B, G)$$
$$BEG^+_F = \{B, E, G\}$$
$$\begin{array}{r} 6 \\ 7 \end{array} \Bigg| \begin{array}{l} - \\ - \end{array}$$

$$CC = \{ \{BA\}, \{BC\}, \{BD\} \}$$

ii. Si R no se encuentra en la FNBC, descomponerla en FNBC utilizando el algoritmo correspondiente. La descomposición obtenida, ¿tiene pérdida de dependencias funcionales? Justifique.

$R(A, B, C, D, E, G)$

$F = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, D \rightarrow A, D \rightarrow E, E \rightarrow G\}$

$$CC = \{ \{BA\}, \{BC\}, \{BD\} \}$$

$D \rightarrow A$

$$D_F^+ = \{A, E, G, D\}$$

$R_1(A, E, G, D)$

$$F_1 = \{D \rightarrow A, D \rightarrow E, E \rightarrow G\} \quad CC = \{D\} \quad 2FN$$

$R_2(B, C, D)$

$$F_2 = \{DB \rightarrow C, BC \rightarrow D\} \quad CC = \{BC, DB\} \quad FNBC$$

$E \rightarrow G$

$$E_F^+ = \{E, G\}$$

$R_1(E, G)$

$$F_1 = \{E \rightarrow G\} \quad CC = \{E\} \quad FNBC$$

$R_2(D, A, E)$

$$F_2 = \{D \rightarrow A, D \rightarrow E\} \quad CC = \{D\} \quad FNBC$$

$E \rightarrow D$ (En vez de $E \rightarrow G$)

$R_2(E, D)$

$$F_2 = \{E \rightarrow D\}$$

$R_2(A, E)$

$$F_2 = \{E \rightarrow A\} \text{ y perdes el } D \rightarrow E$$

b. Considere la siguiente tabla de una biblioteca:

- **prestamos** (ISBN, título, autor, genero, nro_ejemplar, codigo_socio, nombre, fecha_prestamo)

En donde: cada libro se identifica con su ISBN, tiene un título, un autor y un género (en caso de tener varios autores o géneros se registra solamente uno). De cada libro se pueden tener varios ejemplares, donde el primer ejemplar de un libro es el número 1, el siguiente 2, etc. Se registra, para cada ejemplar en préstamo, la fecha en que se prestó y el código y nombre de socio que tiene el libro. Por restricción de la biblioteca un socio no puede pedir prestado más de un libro por día

Sugerimos utilizar para mayor claridad, la siguiente convención:

IS ~ ISBN
TI ~ Título
AU ~ Autor
GE ~ Género
NE ~ Número de Ejemplar
CS ~ Código de Socio
NS ~ Nombre de socio
FP ~ Fecha Préstamo

i. Especifique las dependencias funcionales de **prestamos**.

ii. Encuentre las claves candidatas de **prestamos**. Detalle paso a paso el algoritmo utilizado para encontrarlas

iii. Descomponga el esquema a 3FN utilizando el algoritmo adecuado. Al finalizar, indique si la descomposición está también en FNBC.

prestamos (IS, TI, AU, GE, NE, CS, NS, FP)

$$1) IS \rightarrow TI; IS \rightarrow AU; IS \rightarrow GE; CS, FP \rightarrow IS, NE; CS \rightarrow NS$$

$$2) C_2 = \{IS, TI, AU, GE, NE, CS, NS, FP\}$$

$$2) A_i = \emptyset$$

$$3) A_e = \emptyset$$

$$4) K = \{ \{CS, FP\} \}$$

$$K_F^+ = \{CS, FP, NS, IS, NE, \dots\}$$

$$5) -$$

$$6) -$$

$$7) -$$

$$CC = \{CS, FP\}$$

3)

Libro

Préstamo

Socio

$$\rightarrow R_1(IS, TI, AU, GE)$$

$$\rightarrow R_2(CS, FP, IS, NE)$$

$$\rightarrow R_3(CS, NS)$$

$$F_1 = \{IS \rightarrow TI, AU, GE\}$$

$$F_2 = \{CS, FP \rightarrow IS, NE\}$$

$$F_3 = \{CS \rightarrow NS\}$$

FNBC

FNBC

FNBC