

**FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS**  
**Examen Diciembre 2019**  
**SOLUCION**

**Ejercicio 1 (25 puntos).**

La intendencia de Montevideo quiere llevar un registro de los distintos festivales que se realizan en la ciudad.

De cada festival se conoce un nombre, que lo identifica, un conjunto de facilidades que ofrece a los asistentes (estacionamiento, baños, guardería, etc), su costo y sus distintas ediciones. Cada edición de un festival se identifica por una fecha dentro del mismo y se conoce su hora de inicio y de fin.

Cada edición se lleva a cabo en una ubicación que se identifica por su dirección (calle y esquina), de la que se conoce si es abierto o cerrado. En cada ubicación se distribuyen parcelas identificadas por un código dentro de la ubicación.

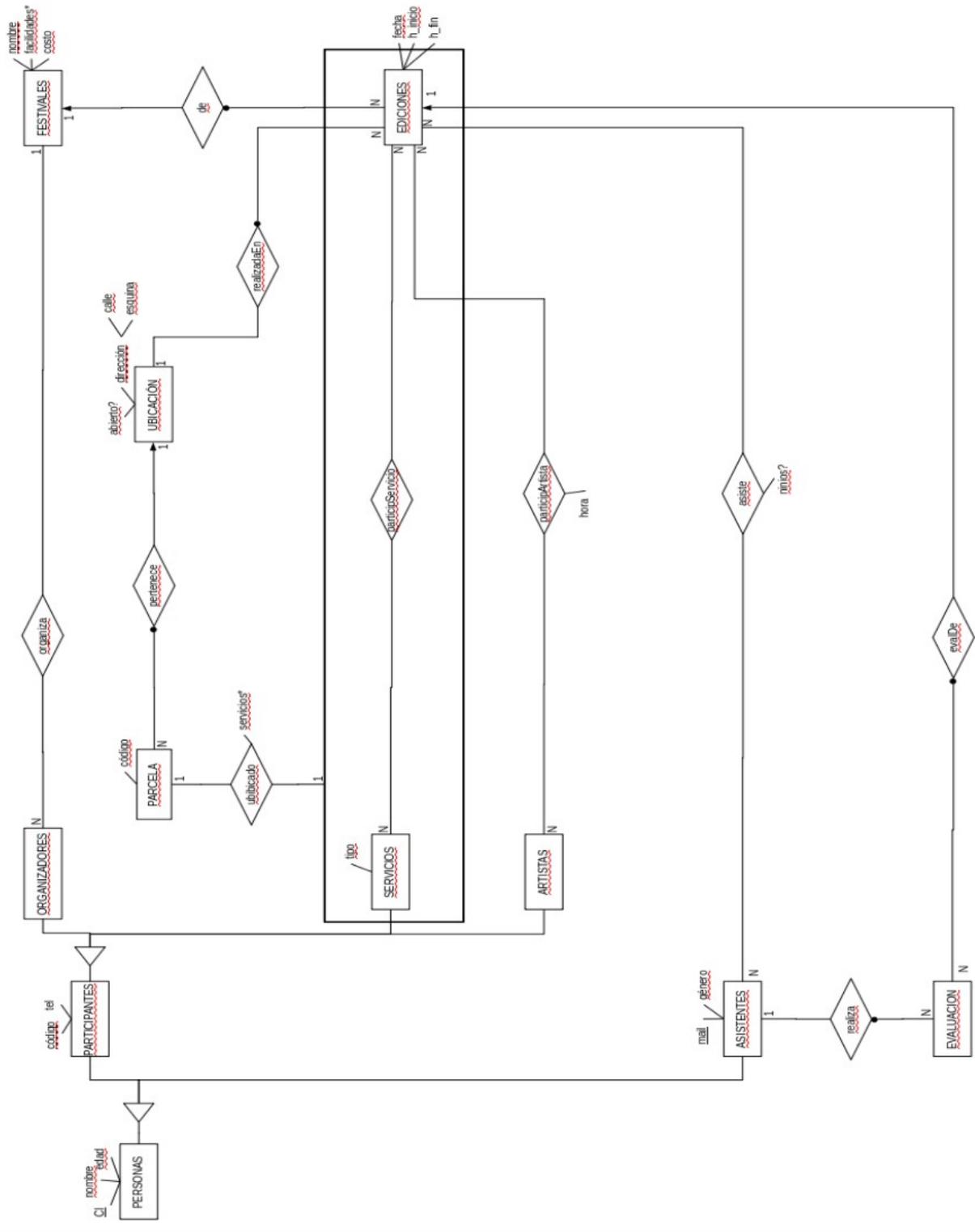
Las personas que se vinculan con los festivales pueden ser participantes o asistentes. De todas las personas se conoce cédula de identidad, nombre y edad. Los participantes se identifican con un número de registro y además se conoce un teléfono de contacto. Los asistentes a ediciones se identifican con un correo electrónico y es de interés conocer su género y para cada edición si asistieron con niños.

Los participantes pueden ser organizadores, brindar servicios o ser artistas. Se sabe que un participante no puede cumplir más de una función. De aquellos que brindan servicios se conoce su tipo (gastronomico, diseño, actividades para niños, etc). Los organizadores se encargan de coordinar uno y solo un festival (todas sus ediciones), mientras que quienes brindan servicios o realizan espectáculos artísticos participan de algunas ediciones de algunos festivales.

Para cada participante que brinda servicios se conoce la parcela en la que se ubica para cada edición de la que participa, así como también un conjunto de materiales con los que debe contar (luz, agua, gas, etc). De quienes realizan espectáculos artísticos se sabe la hora en la que actuarán.

Existen evaluaciones realizadas por los asistentes a una edición de un festival que se identifican por un código dentro de la misma y tienen una puntuación asociada y un conjunto de comentarios.

**Se pide: Modelo Entidad-Relación completo del problema.**



**RNE**

$ORGANIZADORES \cup SERVICIOS \cup ARTISTAS \neq \emptyset$

Un servicio que participa en una edición está en una parcela de dicha edición

$(\forall s \in SERVICIOS)(\forall e \in EDICIONES)(\forall p \in PARCELA)$   
 $(\langle s, e \rangle \in participServicio \wedge \langle \langle s, e \rangle, p \rangle \in ubicado \rightarrow \langle pertenece(p), e \rangle \in realizadaEn)$

Un asistente evalúa ediciones de festivales a las que asiste

$(\forall a \in ASISTENTES)(\forall e \in EVALUACIONES)$   
 $(\langle a, e \rangle \in realiza \rightarrow \langle evalDe(e), a \rangle \in asiste)$

## Ejercicio 2 (25 puntos).

El Club del Vino del Uruguay hace reuniones entre sus afiliados en donde se degustan vinos de diferentes bodegas y se presentan espectáculos durante la degustación.

Para cada reunión se conoce la fecha (Fecha) en que se realizó, además de la cédula (CI) y nombre (Nom) de los asistentes. De cada vino degustado en una reunión, se conoce una identificación (Vino), se conoce la bodega (bod) que lo produce, y las cepas (Cepa) que incluye, que pueden ser más de una para cada vino. Nunca se hace más de una reunión por día.

De los espectáculos que se presentan en cada reunión, se conoce un nombre (show) y el ranking (0 a 5) que le asigna cada asistente (rank). Se garantiza que en cada reunión todos los asistentes a la misma degustan todos los vinos de la reunión y sólo los de las reuniones a las que asisten. Además, asisten a todos los espectáculos de esa reunión y sólo a los de las reuniones a las que asisten.

**Todas sus respuestas deben estar justificadas. Las respuestas no justificadas pueden ser consideradas erróneas.**

a) Considere la tabla universal:  $R(\text{Fecha}, \text{CI}, \text{Nom}, \text{Vino}, \text{Bod}, \text{Cepa}, \text{Show}, \text{Rank})$ .

1. Indique qué dependencias funcionales se cumplen en este esquema.
2. Determine la forma normal del esquema con respecto a esas dependencias funcionales.

b) Considere la siguiente proyección del esquema anterior:  $A(\text{Fecha}, \text{CI}, \text{Vino}, \text{Cepa}, \text{Show})$

1. Determine qué dependencias funcionales se cumplen en este esquema.
2. Indique, si las hay, qué dependencias multivaluadas no triviales y no complementarias de funcionales se cumplen en la tabla A.

c) Considere la siguiente proyección del esquema anterior:  $B(\text{CI}, \text{Nom}, \text{Vino}, \text{Bod}, \text{Rank})$ .

1. Determine que dependencias funcionales se cumplen en este esquema.
2. Indique si se cumple o no la siguiente dependencia multivaluada.

$CI, \text{Nom} \twoheadrightarrow \text{Rank}$

d) Considere las tablas A y B

1. Estas tablas, conforman una descomposición con respecto a R?
2. Preserva las dependencias funcionales?

**SOL:**

a) Considere la tabla universal:  $R(\text{Fecha}, \text{CI}, \text{Nom}, \text{Vino}, \text{Bod}, \text{Cepa}, \text{Show}, \text{Rank})$ .

1. Indique que dependencias funcionales se cumplen en este esquema.
2. Determine la forma normal del esquema con respecto a esas dependencias funcionales.

1. En la realidad hay esencialmente 3 objetos que se relacionan a través de las reuniones: Personas, vinos y shows.  
Las personas son identificadas por su cédula de identidad y los vinos por su código, por lo tanto:

$CI \rightarrow Nom$   
 $Vino \rightarrow Bod$

Los shows se identifican por su valor por lo que su identificación no induce ninguna dependencia no trivial. Lo mismo sucede con las reuniones que se identifican por la fecha.

El resto de los atributos, si dependen funcionalmente de algunos otros, van a hacerlo de combinaciones de los identificadores de estos objetos. Observar que se están analizando solamente **dependencias funcionales**.

Es de esta forma que se ve que en una reunión dada (Fecha), un asistente (CI) califica un show dado (Show) con una única nota (Rank). Por esto:

$Fecha, CI, Show \rightarrow Rank$

Los tipos de uva (Cepas), dependen sólo del vino pero puede tener muchas asociadas por lo que no induce una dependencia funcional.

En una reunión dada (Fecha) se degustan vinos y se ven varios shows por lo que no hay nuevas dependencias funcionales.

Por lo tanto no hay más dependencias funcionales entre los atributos.

En esta situación, las únicas dependencias funcionales que falta escribir son las que se deducen de las que tenemos, por lo que no se consideran hasta el momento en que sea necesario.

2. Como paso previo a determinar la forma normal, se calculan las claves:

ND = {Fecha, CI, Vino, Cepa, Show} (Nunca a la derecha)  
SD = {Nom, Bod, Año, Rank} (Sólo a la derecha)  
ID = {} (Izquierda y Derecha)

Dado que nos queda vacío el conjunto ID, entonces sabemos que el conjunto ND contiene a todos los atributos de la clave y que esa clave, es única.

Ahora se está en condiciones de decidir que la forma normal.

En particular, todas las dependencias tienen del lado izquierdo atributos que forman parte de la clave pero nunca la complementan, y del lado derecho atributos no primos. Es por esto que todas las dependencias violan 2NF y por lo tanto, la tabla está en 1NF.

**b) A(Fecha, CI, Vino, Cepa, Show)**

1. Para determinar que dependencias funcionales se cumplen en este esquema, hay que calcular la proyección de las dependencias anteriores sobre A.

$F = \{CI \rightarrow Nom; Vino \rightarrow Bod, Año; Fecha, CI, Show \rightarrow Rank\}$

$\Pi_A(F) = \{\}$

2. Una tupla de esta tabla representa que en determinada reunión (Fecha), asistió determinada persona (CI), se degustó determinado vino (Vino) formados por determinada uva (Cepa) y se vió determinados espectáculo (Show).

Observar que dada una reunión:

- Los espectáculos son independientes de los asistentes y los vinos que se degusten.
- Los vinos son independientes de los shows y los asistentes.
- Los asistentes son independientes de los vinos y los shows.

De otra forma, dada una reunión:

- Dado cualquier show de esa reunión, debe aparecer con todos los asistentes y

vinos asociados a la reunión:  $Fecha \rightarrow Show$

- Dado cualquier cepa de un vino de esa reunión, debe aparecer con todos los asistentes y shows asociados de esa reunión:  $Fecha \rightarrow Vino, Cepa$
- Dado cualquier asistente, debe aparecer con todos las cepas de los vinos y shows de esa reunión:  $Fecha \rightarrow CI$
- Por otro lado, las cepas son inherentes al vino independientemente de en qué reunión se deguste el vino o quién asista o cuál sea el espectáculo:  
 $Vino \rightarrow Cepa$

b)  $B(CI, Nom, Vino, Bod, Rank)$

1. Para determinar que dependencias funcionales se cumplen en este esquema, hay que calcular la proyección de las dependencias anteriores sobre B.

$$F = \{ CI \rightarrow Nom; Vino \rightarrow Bod, Año; Fecha, CI, Show \rightarrow Rank \}$$

$$\Pi_A(F) = \{ CI \rightarrow Nom; Vino \rightarrow Bod \}$$

2. En esta tabla no hay dependencias multivaluadas. Eso se debe a que una tupla de la tabla representa que una determinada persona (Ci, Nom) degustó un determinado vino (Vino, Bod) y puso un ranking determinado (Rank) a un espectáculo que vio en la reunión en que degustó ese vino. Si bien pueden aparecer varios vinos asociados con una misma persona (o personas a un vino), esa asociación no es independiente de la asociación entre la persona y el ranking. Sólo pueden aparecer rankings asignados por esa persona el día que degustó ese vino y no otro día.

En particular, no se cumple la dependencia  $CI, Nom \rightarrow Rank$

c) Considere las tablas A y B

1. Estas tablas, conforman una descomposición con respecto a R? Justifique.  
Si, son una descomposición porque la unión de los esquemas es exactamente el esquema de R.
2. Preserva dependencias?  
La dependencia  $Fecha, CI, Show \rightarrow Rank$  se pierde porque Fecha, CI y Show quedan en B pero Rank queda en la tabla A. Además es la única dependencia funcional que tiene a Rank del lado derecho, por lo que no se puede volver a computar.

### Ejercicio 3 (25 puntos)

Una agencia de viajes maneja información acerca de las ventas de paquetes turísticos a sus clientes, en una base de datos con el siguiente esquema relacional:

#### **HOTELES** (codHotel, nomHotel, cadena, categoria, ciudad, pais)

Esta tabla contiene los datos básicos relativos a los hoteles.

#### **PAQUETES** (codPaq, nombre, precio)

En esta tabla se registran los paquetes, con su nombre y un precio de lista.

#### **DESTINOS\_PAQ** (codPaq, ciudad, pais, cantNoches)

Los paquetes tienen varios destinos incluidos. Los destinos se identifican por la ciudad y el país. Además, se registra la cantidad de noches que incluye el paquete en cada destino.

#### **CLIENTES** (ciCli, nomCli, dirCli, telCli)

En esta tabla se registran los datos básicos de los clientes.

#### **VENDEDORES** (ciVend, nomVend, telVend, fechaIng)

En esta tabla se registran los datos básicos de los vendedores.

#### **VENTAS** (codVta, ciVend, codPaq, ciCli, fechaVta, porcDescuento)

En esta tabla se registran los datos de las ventas de paquetes realizadas por un vendedor a un cliente. Cada venta tiene un porcentaje de descuento asociado, el cual puede valer 0 si no correspondió ningún descuento.

En estos esquemas se cumplen las siguientes dependencias de inclusión:

$$\begin{aligned}\Pi_{\text{codPaq}}(\text{DESTINOS\_PAQ}) &\subseteq \Pi_{\text{codPaq}}(\text{PAQUETES}) \\ \Pi_{\text{ciVend}}(\text{VENTAS}) &\subseteq \Pi_{\text{ciVend}}(\text{VENDEDORES}) \\ \Pi_{\text{ciCli}}(\text{VENTAS}) &\subseteq \Pi_{\text{ciCli}}(\text{CLIENTES}) \\ \Pi_{\text{codPaq}}(\text{VENTAS}) &\subseteq \Pi_{\text{codPaq}}(\text{PAQUETES})\end{aligned}$$

#### a) Resolver las siguientes consultas en Álgebra Relacional:

1. Devolver nombre de los vendedores que vendieron al menos una vez, cada uno de los paquetes que pasan por Francia.

$$\begin{aligned}\text{PaqFrancia} &\equiv \Pi_{\text{codPaq}}(\sigma_{\text{pais}}(\text{DESTINOS\_PAQ})) \\ \text{VAlIPaqF} &\equiv \Pi_{\text{ciVend}, \text{codPaq}}(\text{VENTAS}) \div \text{PaqFrancia} \\ \text{Res} &\equiv \Pi_{\text{nomVend}}(\text{VAlIPaqF} * \text{VENDEDORES})\end{aligned}$$

2. Devolver todos los datos de los hoteles que están en ciudades que no están en ningún paquete vendido.

$$\text{Res} \equiv \text{HOTELES} * (\Pi_{\text{ciudad}, \text{pais}}(\text{HOTELES}) - \Pi_{\text{ciudad}, \text{pais}}(\text{DESTINOS\_PAQ} * \text{VENTAS}))$$

**b) Resolver las siguientes consultas en Cálculo Relacional:**

1. Devolver nombre de los vendedores, nombre de los clientes y fecha de venta tales que el vendedor vendió a ese cliente un paquete el primer día que la agencia vendió un paquete.

$$\{ \langle t.\text{nomVend}, c.\text{nomCli}, v.\text{fechaVta} / \text{VENDEDORES}(t) \wedge \text{CLIENTES}(c) \wedge \text{VENTAS}(v) \\ \wedge v.\text{ciCli} = c.\text{ciCli} \wedge t.\text{ciVend} = v.\text{ciVend} \\ \wedge \forall v_1 (\text{VENTAS}(v_1) \rightarrow v_1.\text{fechaVta} > v.\text{fechaVta}) \}$$

Otra interpretación válida:

$$\{ t.\text{nomVend}, c.\text{nomCli}, v.\text{fechaVta} / \text{VENDEDORES}(t) \wedge \text{CLIENTES}(c) \wedge \text{VENTAS}(v) \\ \wedge v.\text{ciCli} = c.\text{ciCli} \wedge t.\text{ciVend} = v.\text{ciVend} \\ \wedge (\exists v_1)(\text{VENTAS}(v_1) \wedge v_1.\text{ciCli} = v.\text{ciCli} \wedge v_1.\text{ciVend} = v.\text{ciVend} \\ \wedge (\forall v_2)(\text{VENTAS}(v_2) \rightarrow v_2.\text{fechaVta} \geq v_1.\text{fechaVta})) \}$$

**c) Resolver las siguientes consultas en SQL (sin usar vistas ni subconsultas en el FROM):**

1. Devolver el nombre del vendedor, la cantidad de paquetes vendidos por él y el promedio de sus descuentos, de aquellos vendedores que hayan vendido la menor cantidad de paquetes.

```
Select nomVend, count (codVta) , avg (pocDescuento)
From ventas natural join vendedores
group by ciVend, nomVend
having count (codVta) <= All ( select count (codVta)
                             from ventas
                             group by ciVend )
```

### Ejercicio 4 (25 puntos).

Dadas las siguientes transacciones:

**T1:** w1(Z) r1(Y) w1(X) w1(Y) c1

**T2:** r2(Y) r2(X) w2(Y) w2(X) w2(Z) c2

#### Parte A

Para cada una de las siguientes afirmaciones, indique si son verdaderas o falsas. **Justifique.**

a) La siguiente historia es estricta: w1(Z) r2(Y) r1(Y) w1(X) w1(Y) r2(X) c1 w2(Y) w2(X) w2(Z) c2

**FALSA**

T2 lee de T1, ya que sucede: w1(X)...r2(X), cuando T1 todavía no hizo commit.

b) La siguiente historia evita abortos en cascada: w1(Z) r2(Y) r2(X) r1(Y) w1(X) w1(Y) c1 w2(Y) w2(X) w2(Z) c2

**VERDADERA**

Ninguna transacción lee de la otra, por lo tanto EAC.

c) La siguiente historia es serializable: w1(Z) r1(Y) w1(X) w1(Y) r2(Y) r2(X) c1 w2(Y) w2(X) w2(Z) c2

**VERDADERA**



d) Toda historia que evita abortos en cascada es serializable

**FALSA**

Las propiedades de recuperabilidad son independientes de las propiedades de serializabilidad.

#### Parte B

a) Incorporando bloqueos de escritura y lectura, escriba una historia válida y entrelazada de T1 y T2, tal que una de las transacciones siga 2PL estricto.

T1: w1(Z) w1(Z) r1(Y) r1(Y) w1(X) w1(X) w1(Y) w1(Y) c1 u1(Z) u1(X) u1(Y) (Sigue 2PL-estricto)

T2: r2(Y) r2(Y) r2(X) r2(X) w2(Y) w2(Y) u2(Y) w2(X) w2(X) u2(X) w2(Z) w2(Z) u2(Z) c2

H: r2(Y) r2(Y) r2(X) r2(X) w2(Y) w2(Y) u2(Y) w1(Z) w1(Z) r1(Y) r1(Y) w2(X) w2(X) u2(X) w1(X) w1(X) w1(Y) w1(Y) c1 u1(Z) u1(X) u1(Y) w2(Z) w2(Z) u2(Z) c2

b) De los protocolos de bloqueo vistos en el curso, indique uno que **no** sea susceptible a deadlocks. Justifique su respuesta.

2PL-Conservador no es susceptible a deadlock, ya que exige que todos los bloqueos se hagan antes de comenzar la transacción, por lo tanto impide que la transacción quede trancada esperando por un lock en medio de su ejecución.