


TEST (10 preguntas, respuesta única, 2.0 puntos, aciertos +0.20, fallos -0.05)

Rodee con un círculo la respuesta correcta.
Tenga en cuenta que por cada pregunta puede haber más de una respuesta correcta. En caso de que haya más de una respuesta que considere correcta, señale la MÁS COMPLETA.

- Dada la siguiente relación PERSONA:

PERSONA (DNI, nombre, fechaNac, ciudad, sexo, madre *)



* Admite NULOS

siendo el atributo DNI la clave primaria de la relación PERSONA y el atributo MADRE una clave ajena que referencia la propia relación PERSONA.

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a) Una clave ajena nunca puede referenciar la propia relación, en la que se define la clave ajena.
 - b) Por la regla de integridad referencial, en cada una de las tuplas de la relación PERSONA tienen que coincidir el valor de los atributos MADRE y DNI.
 - c) Para garantizar que una persona no es MADRE de si misma podemos utilizar una restricción de verificación CHECK.**
 - d) El atributo MADRE, por ser una clave ajena, nunca puede tomar un valor nulo.
-
- Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
 - a) Un operador binario del álgebra relacional siempre se puede expresar mediante dos operadores primitivos.
 - b) Todos los operadores binarios del álgebra relacional son operadores primitivos.
 - c) La siguiente consulta en álgebra relacional $R1 - R2$ exige que las relaciones R1 y R2 sean compatibles en su esquema.**
 - d) La siguiente consulta en álgebra relacional $R1 : R2$ se puede expresar mediante operadores unarios.

 - ¿Cuál de la siguientes afirmaciones no es cierta con respecto al Estudio de Viabilidad, dentro del ciclo de vida de una BD.
 - a) Es de corta duración.
 - b) El personal técnico no es deseable que participe ya que sus conocimientos tecnológicos no son necesarios para diseñar la BD**
 - c) Los directivos han de comprender el alcance y repercusiones del proyecto.
 - d) Los técnicos deben tener presente que si no cuentan con el apoyo de los directivos las probabilidades de fracaso aumentan considerablemente.

 - Dada las siguientes relaciones
Persona(DNI, Nombre, Apellido)

Profesor(DNI, Categoría, Dedicación)
 Investigador(DNI, CodProyecto)
 Proyectos(CodProyecto, Nombre)

Profesor.DNI→Persona
 Investigador.DNI→Persona
 Investigador.CodProyecto→Proyecto

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **correcta**:

a) La consulta en álgebra relacional

$\tilde{O}_{DNI}(\text{Profesor}) \cup \tilde{O}_{DNI}(\text{Investigador})$

es equivalente a $\tilde{O}_{DNI}(\text{Persona})$

b) La consulta en álgebra relacional

$\text{Investigador: } \tilde{O}_{\text{CodProyecto}}(\text{Proyectos})$

devolverá el DNI de los Investigadores que trabajan en todos los proyectos

c) La consulta en el Cálculo Relacional de Dominios

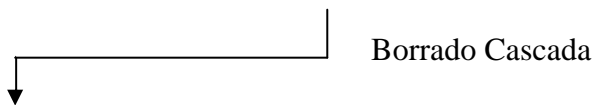
$\{\text{nombre} \mid \exists p (\text{Proyecto}(p, \text{nombre}) \wedge \text{Proyecto}(p, \text{nombre}))\}$

devolverá: el nombre de todos las parejas de proyectos que tienen el mismo nombre

d) Todas las anteriores son falsas

- Dado el siguiente esquema relacional:

Alumno (Num_Mat, Nombre, Ciudad, Cod_Grupo)



Grupo (Cod_Grupo, Curso, turno)

Indique cuál es la respuesta correcta:

a) Cuando se borre un alumno se borrará en cascada el grupo al que pertenece ese alumno.

b) Cuando se borre un grupo se borrarán en cascada todos los alumnos que pertenezcan a ese grupo.

c) Un alumno se puede borrar sin que afecte al grupo en el que está matriculado.

d) b y c son correctas.

- Algunos de los objetivos concretos del diseño físico son:

a) Disminuir los tiempos de respuesta y Minimizar el espacio de almacenamiento,

b) Evitar las reorganizaciones periódicas y Proporcionar la máxima seguridad,

c) Optimizar el consumo de recursos.

d) Todas las anteriores son correctas

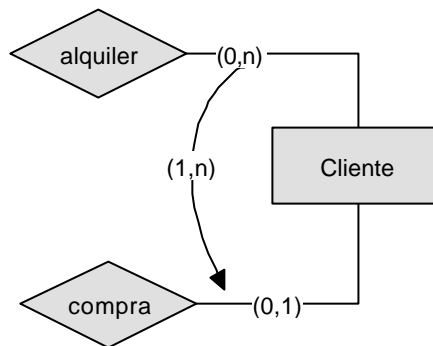
- Dada la relación Cliente (cif, nom, calle, mun, prov, cp) que almacena el cif (codigo de identificación fiscal), nombre (nom), calle, municipio (mun), provincia (prov) y

código postal (cp) de los clientes de una empresa, y las siguientes dependencia funcionales:

- f1: cif \rightarrow calle f7: mun \rightarrow prov
 f4: cif \rightarrow cp f8: cp \rightarrow mun
 f5: cif \rightarrow nom f9: calle,mun \rightarrow cp
 f6: nom,prov \rightarrow cif
 con claves K1={nom,cp}, K2={nom,prov}, K3={nom,mun} y K4={cif}.

Indique la respuesta correcta:

- a) Esta en 2FN porque no hay atributos no principales
 - b) Todas las dependencias son plenas
 - b) Está en FNBC porque está en 2FN y todos implicantes son atributos principales
 - c) La forma normal más avanzada que cumple es la 3FN.
- Dado el siguiente diagrama E/R



- Indique la respuesta correcta:
 - a) Existe una restricción de inclusividad
 - b) Un cliente antes de alquilar, debe comprar
 - c) Si un cliente alquila, no puede comprar
 - d) Todas las anteriores son falsas
- Con respecto a los mecanismos de abstracción utilizados en el modelado de datos, indicar cuál de las opciones es falsa.
 - a) En la agregación, generalización y asociación se establece una relación entre categorías de objetos y, también entre los correspondientes ejemplares de dichas categorías.
 - b) La clasificación establece una vinculación entre una categoría de objetos y cada objeto en particular (ejemplar) que pertenece a dicha categoría.
 - c) Cuando decimos que “Juan tiene un Coche” utilizamos el mecanismo de asociación.
 - d) Cada objeto puede admitir una única clasificación
- Con respecto a la teoría de la normalización, indique la respuesta correcta:
 - a) Toda relación binaria esta en FNBC
 - b) Si una relación esta en FNBC, todos los atributos no principales son solo implicados
 - c) Si una relación tiene una dependencia no plena puede estar en 3FN
 - d) Si en una relación R no hay atributos no principales, la relación está en 3FN

Alumno(a): _____ Titulación: _____

PREGUNTAS CORTAS (2.0 puntos, 1.0 puntos cada pregunta)

[Se valorará especialmente la capacidad de síntesis, con ideas claras, breves y bien estructuradas]

Pregunta 1ª

Defina los conceptos de Modelo de Datos, esquema y ejemplar del esquema. Muestre un ejemplo de cada uno de ellos.

Solución

Modelo de datos: “Conjunto de conceptos, reglas y convenciones que permiten describir y manipular los datos de la parcela de un cierto mundo real que deseamos almacenar en la base de datos”; De Miguel et al. (1999).

Ejemplo: el modelo relacional

Esquema:

- “**Representación** de un determinado mundo real (universo del discurso) en términos de un modelo de datos”; de Miguel, Piattini y Marcos (1999).
- Ejemplo : Cliente(Codigo, Cliente, Apellido, Nombre, Dirección, Localidad)

Ejemplar del esquema:

- Un **ejemplar de un elemento** de un esquema son los **datos** que en un determinado momento se encuentran almacenados en el citado elemento del esquema.
- La colección de ejemplares de todos los elementos de un esquema en un momento determinado constituyen un **ejemplar del esquema**.
- Ejemplo:

Cliente1
Gómez
Alberto
c/Virgen de la Estrella N° 4
Ciudad Real

Cliente 2
Pérez
Mónica
c/Pintor Rosales 25
Ciudad Real

Pregunta 2ª

a) Defina las, cuáles son etapas de la metodología de diseño de bases de datos propuesta en clase y en qué consiste cada una de ellas.

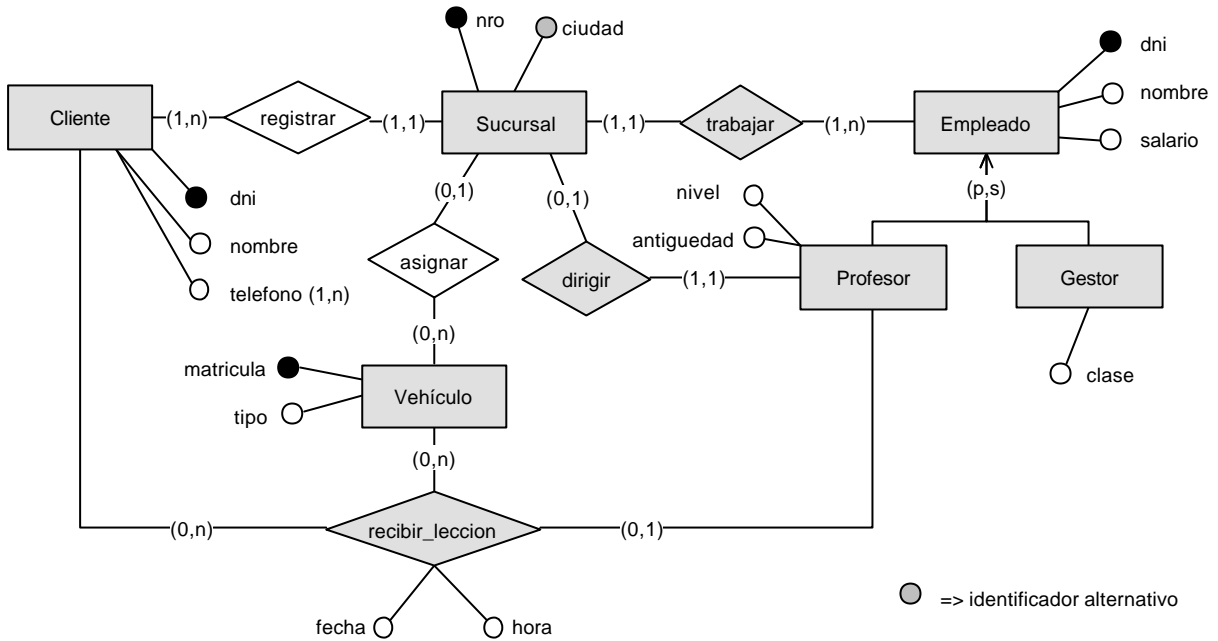
- **Modelado conceptual:** obtener una buena representación de los recursos de información, con independencia de aplicaciones o equipamiento (SGBD), y sin realizar consideraciones sobre la eficiencia.
- **Diseño lógico:** transformar el esquema conceptual obtenido en la etapa anterior, adaptándolo al modelo de datos en el que se apoya el SGBD que se va a utilizar.
- **Diseño físico:** conseguir una implementación, lo más eficiente posible, del esquema lógico.

b) Explique tres características deseables de una metodología de diseño de una base de datos (puede indicar tres de las siguientes características)

- **Claridad y comprensibilidad:** la metodología debe poseer una sencillez tal que permita que sea explicada a distintos usuarios.
- **Capacidad de soportar la evolución de los sistemas:** De modo que cuando cambie el universo de discurso sea posible adaptar los esquemas de forma que recojan dichos cambios sin necesidad de realizar un nuevo diseño completo de la BD. Para conseguir este objetivo es fundamental que la metodología proporcione una buena documentación del sistema.
- **Facilitar la portabilidad:** “facilidad con la que un producto de programación puede ser transferidos de un sistema informático a otro o de un entorno a otro”. La portabilidad es esencial para conseguir sistemas abiertos. La metodología pretende obtener esquema portables, para lo cual se usan los siguientes recursos:
 - Etapas de diseño independientes, que permitan que se pueda utilizar otro modelo distinto al relacional.
 - Y una etapa de Diseño Lógico Estándar
- **Versatilidad respecto a los tipos de aplicaciones:** la metodología propuesta no está orientada a un tipo de aplicaciones concreto, sino que puede utilizarse en aplicaciones diversas, como la gestión de una biblioteca, de un hospital, de una universidad, etc., o para el diseño de BDs estadísticas, científicas o de cualquier otro tipo.
- **Flexibilidad / Escalabilidad** (independencia respecto de la dimensión de los proyectos): se pretende que la metodología pueda utilizarse tanto en proyectos grandes como pequeños
- **Rigurosidad:** si bien la metodología debe ser rigurosa, se trata de que la metodología resulte excesivamente formalista, ya que un excesivo formalismo puede provocar el rechazo de determinado tipo de usuarios.
- **Adopción de estándares:** se ha procurado aplicar todos aquellos estándares que para la ingeniería del software en general y para las bases de datos en particular, recomiendan distintas organizaciones internacionales como (ISO, ACM, IEEE, etc.) Por ello para el diseño lógico nos basaremos en SQL.
- **Facilidad de automatización:** se debe poder automatizar a través de una herramienta de tipo CASE, que soporte todas la etapas de la metodología.

Problema 1 (3 puntos)

El esquema E/R de la figura modela la información de una base de datos histórica de una empresa de autoescuela que tiene varias sucursales.



1. Responder de forma justificada si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas:

- En cada ciudad sólo puede haber una única sucursal.
- Todas las lecciones que recibe un cliente son con el mismo profesor.
- Una sucursal puede estar dirigida por más de un empleado a la vez.
- En la empresa trabajan profesores, gestores y otros tipos de empleados.
- No se pueden impartir dos clases el mismo día a la misma hora con el mismo vehículo.

2. Realizar las modificaciones necesarias al esquema de la figura, sin utilizar restricciones que no se pueden dibujar/modelar con E/R, para que queden reflejados los cambios siguientes:

- Existen dos niveles de profesores (senior y junior) y los únicos que pueden dirigir una sucursal son los senior.
- Cada cliente tiene un profesor tutor que puede ser o no uno de los que le ha impartido lecciones.

3. Transformar el diagrama ER de la figura del enunciado, salvo las partes en fondo blanco, al modelo relacional. Modelar las restricciones que se necesite en SQL o en lógica de predicados. Realizar las transformaciones en el siguiente orden:

- Entidades y sus atributos.
- Especialización.
- Interrelaciones binarias.
- Interrelación ternaria y sus atributos.

SOLUCION

- CIERTO:

ciudad es ID alternativo de Sucursal, => no puede haber dos sucursales con igual ciudad.

b) FALSO

Cada pareja cliente-vehículo sólo tiene (0,1) profesores, pero un cliente podría recibir clases con distintos profesores si son con distintos vehículos.

c) FALSO

Una sucursal está dirigido por 1 y solo 1 profesor, y por tanto, por un único empleado.

d) CIERTO

Porque la especialización de empleado es en Profesor, Gestor y el recubrimiento es parcial, e decir, quedan otros empleados que no son ninguno de ambos.

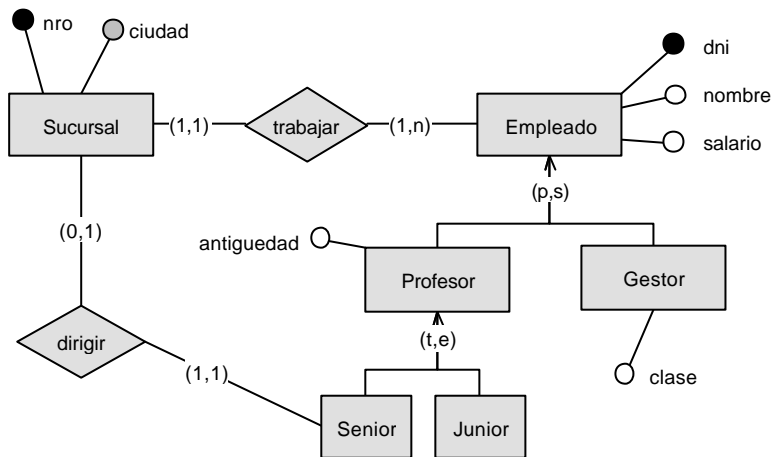
e) FALSO

Esto sería una restricción totalmente razonable en el caso real, pero en el esquema no figura dicha restricción.

2.

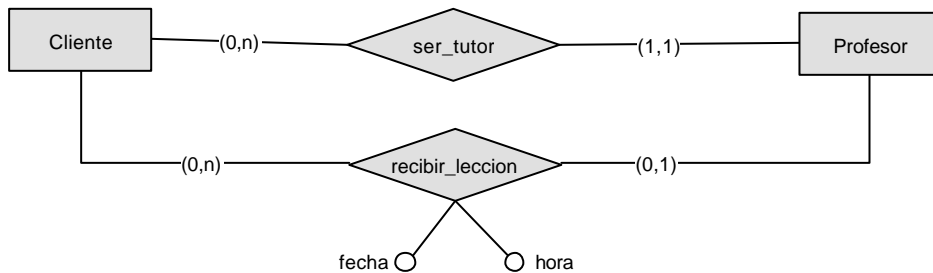
a)

Como no se pueden usar restricciones externas al esquema, es necesario utilizar el atributo nivel de Profesor como discriminante en una especialización en Senior y Junior, de forma que la interrelación dirigir ahora conecta con Senior.



b)

Ser tutor es distinto que ser profesor, por tanto, será otra interrelación entre Cliente y Profesor. Además, entre ser_tutor y recibir_lección no existe restricción de ningún tipo porque el tutor puede ser o no profesor que imparte lecciones.



3)

a)

Primero las entidades y sus atributos:

Cliente (dni, nombre)

CliTel (dni,telefono) Cli.Tel -> Cliente {representa el atributo multivaluado}

Sucursal (nro, ciudad) con ciudad NOT NULL y UNIQUE (IP alternativo)

Empleado (dni, nombre, salario)

Vehiculo (matricula, tipo)

b)

Segundo la especialización (supertipo y subtipos):

Empleado (dni, nombre, salario)

Profesor (dni, nivel, antigüedad) Profesor.dni->Empleado

Gestor (dni, clase) Gestor.dni->Empleado

c)

Tercero las interrelaciones binarias:

No hay N:M. Las 1:N son registrar, trabajar y asignar:

registrar:

Cliente (dni, nombre, sucursal) con sucursal NOT NULL y

Cliente.sucursal->Sucursal

El mínimo 1 en Sucursal se modela con el NOT NULL pero el mínimo 1 en Cliente necesita una restricción extra para ser modelado:

$$\forall s(\text{Sucursal}(s) \rightarrow \exists c (\text{Cliente}(c) \wedge c.\text{sucursal}=s.\text{nro}))$$

trabajar:

Es identifica al caso anterior pero com Empleado em vez de Cliente:

Empleado (dni, nombre, salario, sucursal)

con sucursal NOT NULL y Empleado.sucursal->Sucursal

El mínimo 1 en Empleado se modela con la siguiente restricción extra:

$$\forall s(\text{Sucursal}(s) \rightarrow \exists e (\text{Empleado}(e) \wedge e.\text{sucursal}=s.\text{nro}))$$

asignar:

parecida a las anteriores pero con Vehiculo y con mínimos 0 lo que significa que no hacen falta restricciones para modelarlos:

Vehiculo (matricula, tipo, sucursal) con Vehiculo.sucursal->Sucursal

La única interrelación 1:1 es dirigir:

Como existe un mínimo 0 en Sucursal y un mínimo 1 en Profesor, para evitar valores nulos, la opción mejor es propagar la clave de Profesor a Sucursal:

Sucursal (nro, ciudad, director)
 con director NOT NULL y Sucursal.director->Profesor

d)

Interrelación ternaria y sus atributos:

Se transforma en una nueva tabla:

Leccion(cliente, profesor, vehiculo, fecha, hora)

La clave primaria incluye la fecha y la hora porque el enunciado indica que es una base de datos histórica y por tanto se deben poder registrar más de una lección del mismo cliente por el mismo profesor con el mismo vehículo.

La semántica de las cardinalidades es la siguiente:

Cada par Cliente-Vehículo se relaciona con entre 0 y 1 Profesores, es decir, cada cliente C con un vehículo V determinado o no recibe lecciones o las recibe de un único profesor.

Cada par Cliente-Profesor se relaciona con entre 0 y n Vehículos, es decir, cada cliente C con cada profesor P o no recibe lecciones o las recibe con uno o varios vehículos.

Cada par Profesor-Vehículo se relaciona con entre 0 y n Clientes, es decir, cada profesor P con cada vehículo V o no imparte lecciones o las imparte a uno o varios clientes.

Al ser las cardinalidades mínimas todas de 0 no es necesario modelarlas con restricciones adicionales. En cambio, existe una cardinalidad máxima de 1 (en el lado de Profesor) que para su correcta representación necesita una nueva restricción:

$$\forall r1(Leccion(r1) \rightarrow \neg \exists r2 (Leccion(r2) \wedge r1.cliente=r2.cliente \wedge r1.vehiculo=r2.vehiculo \wedge r1.profesor <> r2.profesor))$$

Dada la siguiente relación:

R = {A, B, C, D, E, F, G; DF}

DF =

f1: A → B

f2: B → C

f3: CB → A

f4: E → F

f5: F → G

f6: F → B

f7: FG → C

Poner en FNBC utilizando el algoritmo de descomposición perdiendo la menor cantidad de dependencias

Solución

1. Recubrimiento minimal

a. Atributos extraños. Sólo puede haber en f3 o en f7

- i. Estudiamos f3
 $B^+ = (BCA)$ como $A \rightarrow C$ es extraño
 Sustituimos f3 por
 $f3: B \rightarrow A$
- ii. Estudiamos f7
 $G^+ = (G)$
 $F^+ = (FGBCA)$ como $C \rightarrow G$ es extraño
 Sustituimos f7 por
 $f7: F \rightarrow C$
 Nos queda entonces:
 $f1: A \rightarrow B$
 $f2: B \rightarrow C$
 $f3: B \rightarrow A$
 $f4: E \rightarrow F$
 $f5: F \rightarrow G$
 $f6: F \rightarrow B$
 $f7: F \rightarrow C$

b. Dependencias redundantes

- $f1: A^+ = (A)$
- $f2: B^+ = (BA)$
- $f3: B^+ = (BC)$
- $f4: E^+ = (E)$
- $f5: F^+ = (FBCA)$
- $f6: F^+ = (FGC)$
- $f7: F^+ = (FGBCA)$ como C está entonces $f7'$ es redundante y la quitamos

RECUBRIMIENTO MINIMAL:

- $f1: A \rightarrow B$
- $f2: B \rightarrow C$
- $f3: B \rightarrow A$
- $f4: E \rightarrow F$
- $f5: F \rightarrow G$
- $f6: F \rightarrow B$

2. Claves del esquema relacional

a. Atributos independientes: D

$R_{si} = \{A, B, C, D, E, F, G; DF\}$ $DF = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, B \rightarrow A, E \rightarrow F, F \rightarrow G, F \rightarrow B\}$

b. Descriptores equivalentes:

$A \leftrightarrow B$

Cogemos B y no hay más equivalentes

Montamos R_{sie}

Quita $A \rightarrow B$ y $B \rightarrow A$ y como A no está en ninguna otra dependencia no tenemos nada para sustituir

$R_{sie} = \{B, C, D, E, F, G; DF\}$ $DF = \{B \rightarrow C, E \rightarrow F, F \rightarrow G, F \rightarrow B\}$

Monto una clave candidata de R_{sie} con los implicantes que no son implicados

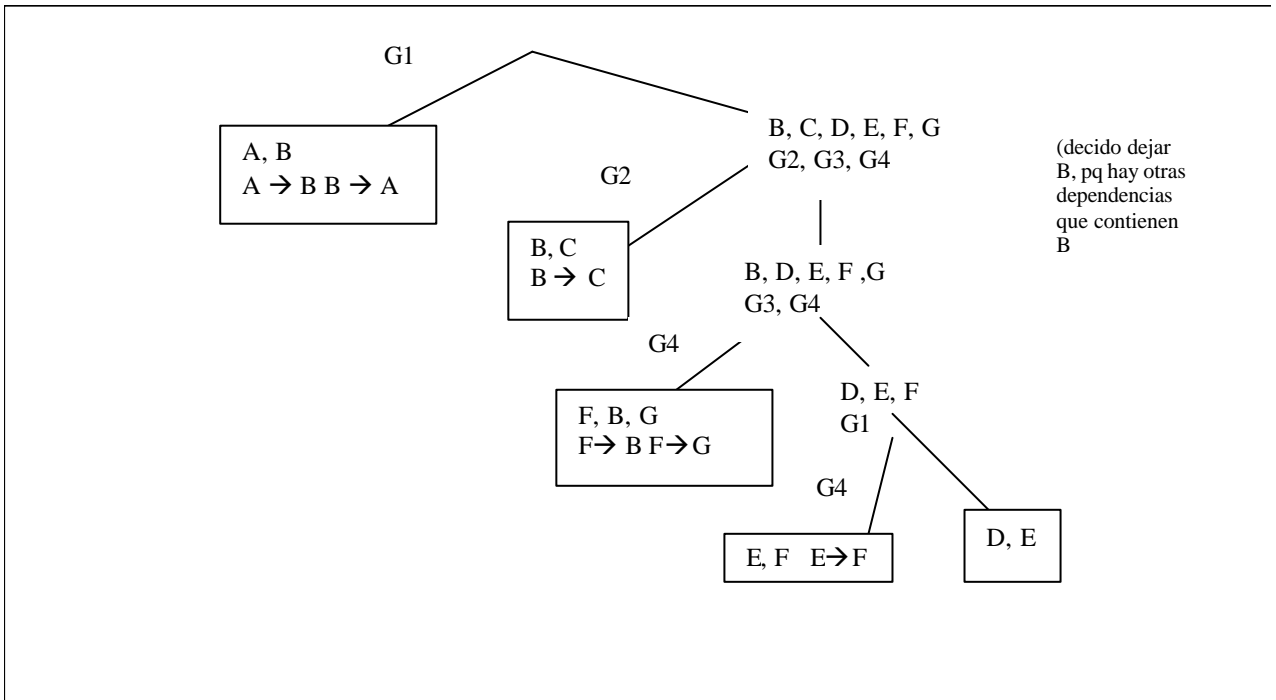
$K_p = E$

Compruebo su cierre: $K_p^+ = (EFBA)$
 Como contiene todos los atributos es clave de R_{sie}

- c. No hace falta ir al paso 4
 - d. Paso 5, añado los atributos independientes:
 $K_p = DE$
 - e. Paso 6, Descriptores equivalentes. Como no forman parte de la clave no los tengo que sustituir
- Por lo tanto la única clave es **DE**

Compruebo su cierre: $DE^+ = (ABCDEFG)$

1. Descomposición en FNBC
 Obtenemos los grupos de dependencias
 $G_1 = (A \rightarrow B, B \rightarrow A)$
 $G_2 = (B \rightarrow C)$
 $G_3 = (E \rightarrow F)$
 $G_4 = (F \rightarrow G, F \rightarrow B)$



La descomposición resultante en FNBC sin pérdida de información y sin pérdida de dependencias es:

$$R_1 = (\{A, B\} \{A \rightarrow B, B \rightarrow A\})$$

Alumno(a): _____ Titulación: _____

$$R2 = (\{B, C\} \{B \rightarrow C\})$$

$$R3 = (\{F, B, G\} \{F \rightarrow G, F \rightarrow B\})$$

$$R4 = (\{E, F\} \{E \rightarrow F\})$$

$$R5 = (\{D, E\} \{\emptyset\})$$

Alumno(a): _____ Titulación: _____