



**Facultad de
Ciencias**
UNAM

**Fundamentos de Bases de Datos
Grupo 7077**

TAREA 3. MODELO RELACIONAL

EQUIPO: mmm xd

317088296 - Demian Oswaldo Garcia Toxqui.

317042522 - Erick Bernal Márquez.

317180321 - Karen Cristóbal Morales.

317061521 - Rosa María Robles Huerta.

317205776 - Rubén Acosta Arazate.

22 de abril de 2022



1. Preguntas de repaso

i ¿Qué es una **relación** y qué características tiene?

Una relación es una asociación entre entidades. Matemáticamente si tenemos los conjuntos A_1, A_2, \dots, A_n , una relación R es un subconjunto del producto cartesiano de los mismos conjuntos $R \subseteq A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n$. En el Modelo Relacional cada relación puede ser vista como una tabla.

Características:

- Cuentan con llave primaria.
- Tienen un nombre único.
- No tienen atributos multivaluados; es decir, en la intersección de un atributo y una tupla siempre encontraremos un único valor.
- Cada tupla almacenada en una relación es única con respecto a un atributo: la llave primaria.
- Cada atributo debe tener un nombre único.

ii ¿Qué es una **llave primaria**?, ¿qué es una **llave candidata**?, ¿qué es una **llave natural**?

- Una llave primaria es aquella que permite identificar tuplas de la relación de forma única.
- Una llave candidata es un subconjunto del conjunto de atributos de la relación. Esta cumple con ser única e irreducible.
- Se dice que una llave es natural cuando esta definida por la misma información que nos proporciona el negocio.

iii ¿Qué restricciones impone una **llave primaria** y una **llave foránea** al modelo de datos relacional?

Imponen restricciones de integridad referencial. Si existe una llave foránea en una relación, ésta debe coincidir con la llave primaria de otra tabla con la que esté relacionada.

iv Investiga cuáles son las **Reglas de Codd** y explica con tus propias palabras **cinco reglas** que consideres interesantes. Indica **por qué consideras** que son importantes.

Las reglas de Codd son un sistema de reglas propuestas por Edgar F. Codd diseñado para dar las características que debería de cumplir un sistema administrador de bases de datos y estas son:

- **Regla 0:** Regla de fundación. Cualquier sistema que se proclame como relacional, debe ser capaz de gestionar sus bases de datos enteramente mediante sus capacidades relacionales.
- **Regla 1:** Regla de la información. Toda la información en la base de datos es representada unidireccionalmente por valores en posiciones de las columnas dentro de filas de tablas.
- **Regla 2:** Regla del acceso garantizado. Todos los datos deben ser accesibles sin ambigüedad.
- **Regla 3:** Regla del tratamiento sistemático de valores nulos. El sistema de gestión de base de datos debe permitir que haya campos nulos.
- **Regla 4:** Catálogo dinámico en línea basado en el modelo relacional. El sistema debe soportar un catálogo en línea, el catálogo relacional, que da acceso a la estructura de la base de datos y que debe ser accesible a los usuarios autorizados.
- **Regla 5:** Regla comprensiva del sublenguaje de los datos. El sistema debe soportar por lo menos un lenguaje relacional

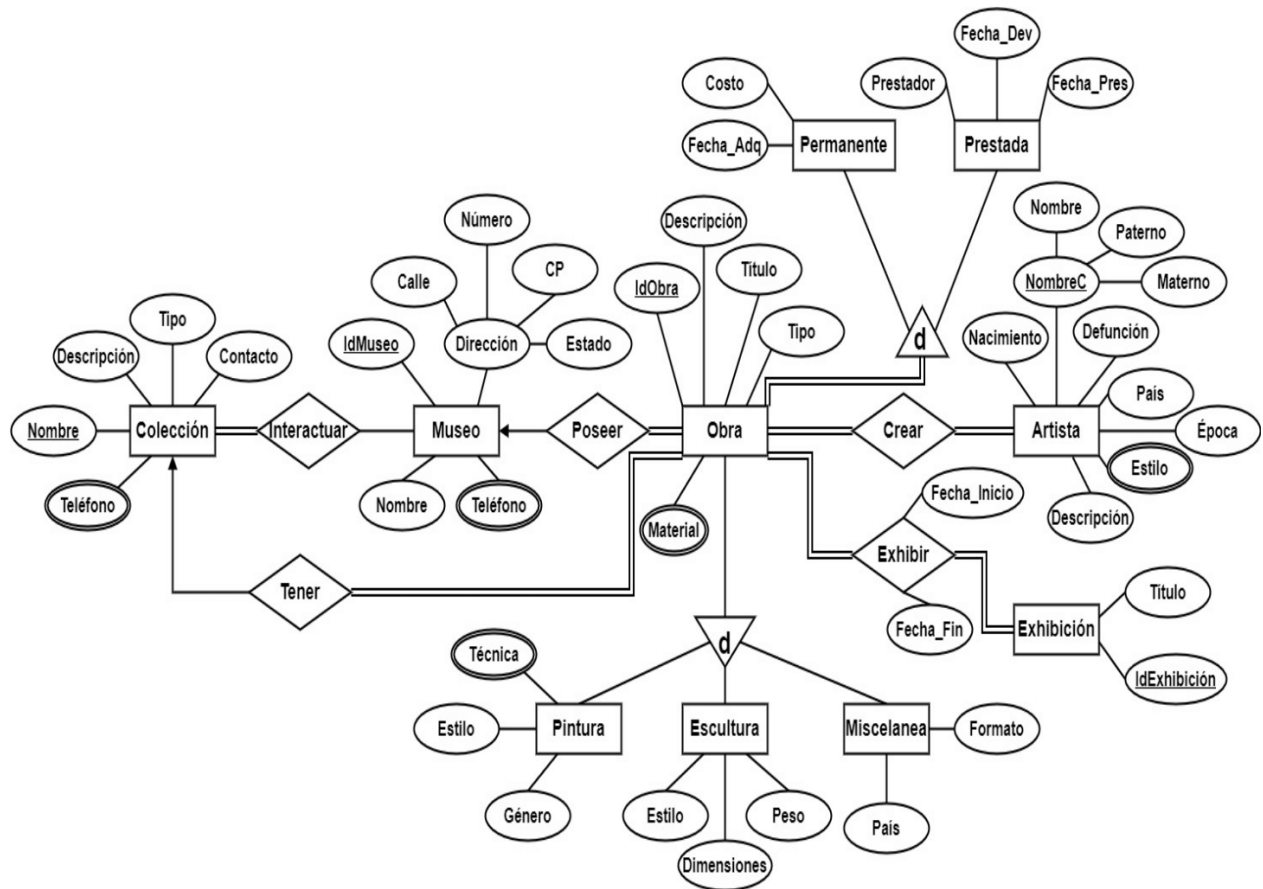
- **Regla 6:** Regla de actualización de vistas. Todas las vistas que son teóricamente actualizables deben poder ser actualizadas por el sistema.
- **Regla 7:** Alto nivel de inserción, actualización y borrado. El sistema debe permitir la manipulación de alto nivel en los datos.
- **Regla 8:** Independencia física de los datos. Los programas de aplicación y actividades del terminal permanecen inalterados a nivel lógico aunque se realicen cambios en las representaciones de almacenamiento o métodos de acceso.
- **Regla 9:** Independencia lógica de los datos. Los programas de aplicación y actividades del terminal permanecen inalterados a nivel lógico aunque se realicen cambios a las tablas base que preserven la información.
- **Regla 10:** Independencia de la integridad. Las restricciones de integridad se deben especificar por separado de los programas de aplicación y almacenarse en la base de datos.
- **Regla 11:** Independencia de la distribución. La distribución de porciones de base de datos en distintas localizaciones debe ser transparente para los usuarios de la base de datos.
- **Regla 12:** La regla de la no subversión. Si el sistema proporciona una interfaz de bajo nivel de registro, aparte de una interfaz relacional, esa interfaz de bajo nivel no debe permitir su utilización para subvertir el sistema.

Las reglas que se nos hacen interesantes son:

- **Regla 2:** Esta nos dice que debemos poder acceder a cualquier dato de la base de datos sin ninguna restricción y ningún inconveniente. Se me hizo interesante por lo poderosa que es, pues en su definición para cumplirla tienes que garantizar varias cosas, como por ejemplo la selección de llave primaria, lo que debe cumplir esta, etc.
- **Regla 3:** Esta nos dice que el sistema de base de datos nos permite tener datos nulos” esto para ver datos faltantes o datos inaplicables. Esto se me hizo interesante porque en algunos programas y/o sistemas, el tener valores nulos causa problemas, o incluso que muera el programa y/o sistema.
- **Regla 7:** Nos dice que podemos hacer las acciones de insertar, actualizar y borrar, pero no solo a un nivel básico, si no que podemos hacer cosas como insertar y/o borrar tuplas al mismo tiempo y recuperar datos de la base de datos entre muchas más acciones. Esta se me hizo interesante porque implica más cosas de lo que parece, pudiendo hacer muchas cosas a la vez, por lo que supongo que es una regla difícil de cumplir.
- **Regla 10:** Nos dice que debemos poder cambiar alguna restricción sin afectar a las aplicaciones existentes. Esta se me hizo interesante porque aunque la regla creo es fácil de entender es muy poderosa.
- **Regla 12:** Menciona que no debe haber forma de transformar el sistema para que no trabaje de forma relacional. Esta se me hizo interesante porque refuerza otras reglas ya mencionadas.

2. Modelo relacional.

a. Traduce el siguiente modelo **Entidad-Relación** a su correspondiente **Modelo Relacional**:



TRADUCCIÓN

Coleccion(Nombre, Descripción, Tipo, Contacto)

Museo(IdMuseo, Nombre, Calle, Numero, CP, Estado)

Obra(IdObra, FK: Nombre, FK: IdMuseo, Descripción, Título, Tipo)

Pintura(IdObra, FK: Nombre, FK: IdMuseo, Estilo, Genero)

Escultura(IdObra, FK: Nombre, FK: IdMuseo, Estilo, Dimensiones, Peso)

Miscelanea(IdObra, FK: Nombre, FK: IdMuseo, País, Formato)

Permanente(IdObra, FK: Nombre, FK: IdMuseo, Descripción, Título, Tipo, Fecha_Adq, Costo)

Prestada(IdObra, FK: Nombre, FK: IdMuseo, Descripción, Título, Tipo, Prestador, Fecha_Dev, Fecha_Pres)

Artista(Nombre, Paterno, Materno, Nacimiento, Defuncion, País, Época, Descripción)

Exhibicion(IdExhibicion, Título)

Atributos multivaluados

TelefonoColeccion(Nombre, Telefono)

TelefonoMuseo(IdMuseo, Telefono)

MaterialObra(IdObra, Material)

MaterialObraPermanente(IdObra, Material)

MaterialObraPrestada(IdObra, Material)

EstiloArtista([Nombre, Paterno, Materno], Estilo)

TecnicaPintura(IdObra, Tecnica)

Relaciones

Interactuar(FK: Nombre, FK: IdMuseo)

CrearObra(FK: [Nombre, Paterno, Materno], FK: IdObra)

CrearEscultura(FK: [Nombre, Paterno, Materno], FK: IdObra)

CrearPintura(FK: [Nombre, Paterno, Materno], FK: IdObra)

CrearMiscelanea(FK: [Nombre, Paterno, Materno], FK: IdObra)

CrearObraPermanente(FK: [Nombre, Paterno, Materno], FK: IdObra)

CrearObraPrestada(FK: [Nombre, Paterno, Materno], FK: IdObra)

ExhibirObra(FK: IdObra, FK: Exhibicion, Fecha_Inicio, Fecha_Fin)

ExhibirEscultura(FK: IdObra, FK: Exhibicion, Fecha_Inicio, Fecha_Fin)

ExhibirPintura(FK: IdObra, FK: Exhibicion, Fecha_Inicio, Fecha_Fin)

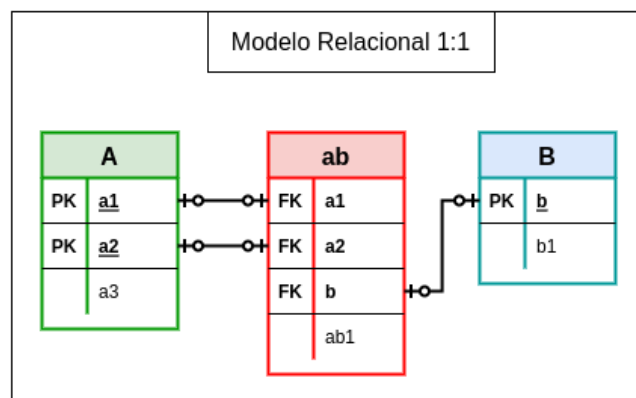
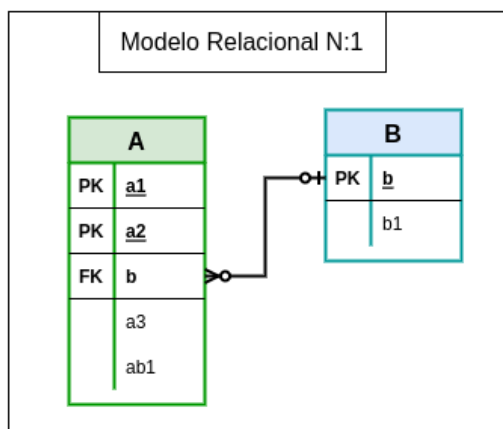
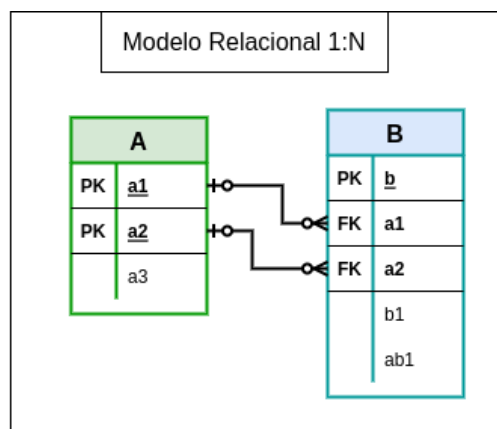
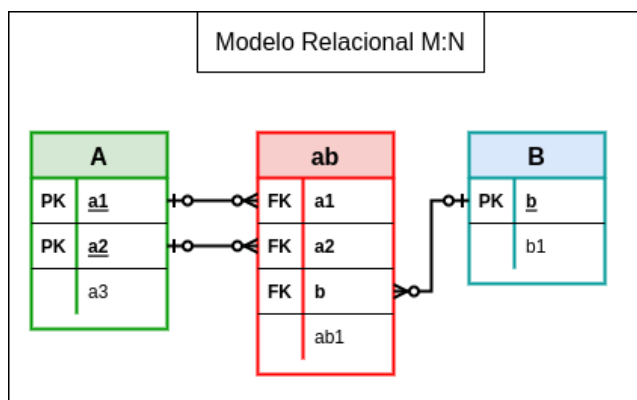
ExhibirMiscelanea(FK: IdObra, FK: Exhibicion, Fecha_Inicio, Fecha_Fin)

ExhibirObraPermanente(FK: IdObra, FK: Exhibicion, Fecha_Inicio, Fecha_Fin)

ExhibirObraPrestada(FK: IdObra, FK: Exhibicion, Fecha_Inicio, Fecha_Fin)

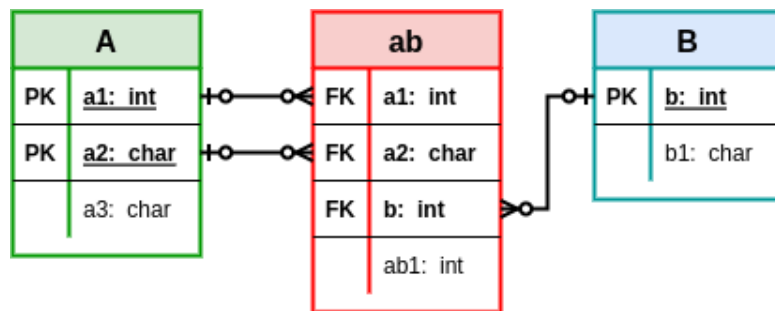
- a. Completa la tabla que se presenta a continuación, convirtiendo el **Modelo E-R** en un **Modelo Relacional**, para todas las **opciones de cardinalidad** (considera en todos los casos, **participación parcial**). Indica las relaciones resultantes, su **llave primaria** y la **integridad referencial**. Utiliza el formato Tabla (llave, atr1, atr2,...,atrN).

Modelo E-R	Modelo Relacional
M:N	A(PK: <u>a1</u> , PK: <u>a2</u> , a3) B(PK: <u>b</u> , b1) ab(FK: a1, FK: a2, FK: b, ab1)
1:N	A(PK: <u>a1</u> , PK: <u>a2</u> , a3) B(PK: <u>b</u> , b1, FK: a1, FK: a2, ab1)
N:1	A(PK: <u>a1</u> , PK: <u>a2</u> , a3, FK: b, ab1) B(PK: <u>b</u> , b1)
1:1	A(PK: <u>a1</u> , PK: <u>a2</u> , a3) B(PK: <u>b</u> , b1) ab(FK: a1, FK: a2, FK: b, ab1)



- b. Del inciso a) toma el **MR** que obtuviste para la cardinalidad **M:N**. Asume que los atributos **a1**, **b** y **ab1** son de tipo entero, mientras que **a2**, **a3** y **b1** son de tipo cadena. Supón que la **relación A** tiene 4 tuplas con los siguientes valores (2,'ww','a'), (4,'xx','b'), (6,'yy','c'), (8,'zz','d') y la **relación B** tiene 5 tuplas identificadas por los valores 17, 27, 37, 47, 57. Los incisos que se presentan a continuación, representan un conjunto de tuplas a **insertar** (en ese orden) en la **relación AB**, indica **cuál** conjunto se puede **insertar completamente** en dicha relación. Justifica tu respuesta en cada caso.

Ponemos valores al modelo relacional N:M



A

<u>a1</u> (INT)	<u>a2</u> (CHAR)	a3 (CHAR)
2	'ww'	'a'
4	'xx'	'b'
6	'yy'	'c'
8	'zz'	'd'

B

<u>b</u> (INT)
17
27
37
47
57

i. (8,'zz',17,5); (6,'yy',57,10); (4,'xx',27,15); (2,'ww',37,20); (4,'xx',27,15)

ab

a1 (INT)	a2 (CHAR)	b (INT)	ab1 (INT)
8	'zz'	17	5
6	'yy'	57	10
4	'xx'	27	15
2	'ww'	37	20
4	'xx'	27	15

Es posible agregar todas la tuplas, sin embargo, la tupla (4,'xx',27,15) se repite dos veces, por lo tanto causaría redundancia agregarla en la relación ab.

- ii. (17,'zz',2,'m'); (27,'yy',4,'n'); (37,'xx',6,'o'); (47,'ww',8,'p'); (57,'zz',4,'q')

ab

a1 (INT)	a2 (CHAR)	b (INT)	ab1 (INT)
17	'zz'	2	'm'
27	'yy'	4	'n'
37	'xx'	6	'o'
47	'ww'	8	'p'
57	'zz'	4	'q'

- En la tupla (17,'zz',2,'m')
17 no está en a1, 2 no está en b, y en ab1 se espera un valor de tipo entero y no de tipo cadena. Por lo tanto no se agrega la tupla.
- En la tupla (27,'yy',4,'n')
27 no está en a1, 4 no está en b, y en ab1 se espera un valor de tipo entero y no de tipo cadena. Por lo tanto no se agrega la tupla.
- En la tupla (37,'xx',6,'o')
37 no está en a1, 6 no está en b, y en ab1 se espera un valor de tipo entero y no de tipo cadena. Por lo tanto no se agrega la tupla.
- En la tupla (47,'ww',8,'p')
47 no está en a1, 8 no está en b, y en ab1 se espera un valor de tipo entero y no de tipo cadena. Por lo tanto no se agrega la tupla.
- En la tupla (57,'zz',4,'q')
57 no está en a1, 4 no está en b, y en ab1 se espera un valor de tipo entero y no de tipo cadena. Por lo tanto no se agrega la tupla.

CONCLUSIÓN: El conjunto de tuplas no se puede insertar completamente.

- iii. (2,'a',17,23); (4,'b',27,24); (6,'c',37,25); (8,'d',47,26); (2,'a',57,27)

ab

a1 (INT)	a2 (CHAR)	b (INT)	ab1 (INT)
2	'a'	17	23
4	'b'	27	24
6	'c'	37	25
8	'd'	47	26
2	'a'	57	27

- En la tupla (2,'a',17,23), 'a' no está en a2. Por lo tanto no se agrega la tupla.
- En la tupla (4,'b',27,24), 'b' no está en a2. Por lo tanto no se agrega la tupla.
- En la tupla (6,'c',37,25), 'c' no está en a2. Por lo tanto no se agrega la tupla.
- En la tupla (8,'d',47,26), 'd' no está en a2. Por lo tanto no se agrega la tupla.
- En la tupla (2,'a',57,27), 'a' no está en a2. Por lo tanto no se agrega la tupla.

CONCLUSIÓN: El conjunto de tuplas no se puede insertar completamente.

iv. (2,'ww',57,'a'); (4,'xx',37,'a'); (6,'yy',17,'a'); (8,'zz',17,'a'); (10,'xx',27,'a')

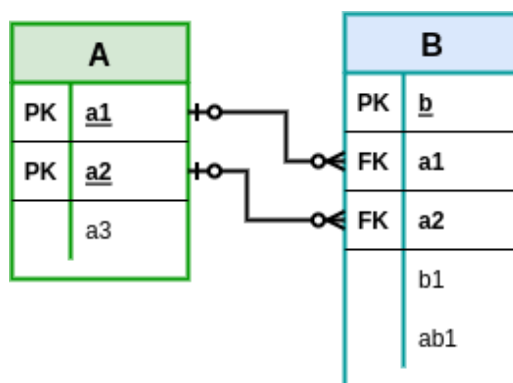
ab

a1 (INT)	a2 (CHAR)	b (INT)	ab1 (INT)
2	'ww'	57	'a'
4	'xx'	37	'a'
6	'yy'	17	'a'
8	'zz'	17	'a'
10	'xx'	27	'a'

- En la tupla (2,'ww',57,'a'), para el valor de ab1 se espera un entero y no una cadena. Por lo tanto no se agrega la tupla.
- En la tupla (4,'xx',37,'a'), para el valor de ab1 se espera un entero y no una cadena. Por lo tanto no se agrega la tupla.
- En la tupla (6,'yy',17,'a'), para el valor de ab1 se espera un entero y no una cadena. Por lo tanto no se agrega la tupla.
- En la tupla (8,'zz',17,'a'), para el valor de ab1 se espera un entero y no una cadena. Por lo tanto no se agrega la tupla.
- En la tupla (10,'xx',27,'a'), 10 no está a1, y para el valor de ab1 se espera un entero y no una cadena. Por lo tanto no se agrega la tupla.

CONCLUSIÓN: El conjunto de tuplas no se puede insertar completamente.

- c. Del inciso a) toma como base el **MR** que obtuviste para la **cardinalidad 1:N**. Los incisos que se presentan a continuación representan un **conjunto de tuplas a insertar** (en ese orden) en la **relación B**, indica **cuál** conjunto se puede **insertar completamente** en dicha relación. Justifica tu respuesta en cada caso.



i. (2,'f',57,'zz'); (4,'g',47,'yy'); (6,'h',37,'xx'); (8,'i',27,'ww'); (2,'j',17,'yy')

Este conjunto de tuplas no se puede insertar completamente en la relación B debido a que tenemos las tuplas (2,'f',57,'zz') y (2,'j',17,'yy') donde notamos que sus llaves tienen el mismo valor, lo que causaría un error al intentar agregar la última tupla porque las llaves deben de ser únicas para cada tupla.

- ii. (17,'ww'); (27,'xx'); (37,'yy'); (47,'zz'); (57,'zz'); (17,'xx'); (27,'yy')

Este conjunto de tuplas no se puede insertar completamente debido a que solo son dos valores los que se quieren agregar en cada tupla, donde el primer valor indicaría la llave **b**, y el segundo valor indicaría la llave **a**, sin embargo la llave **a** requiere de dos valores. Así, no puede ser que sólo insertemos dos valores, tienen que ser al menos tres.

- iii. (57,'f',8,'zz'); (47,'g',6,'yy'); (37,'h',4,'xx'); (27,'i',2,'ww'); (17,'j',6,'yy')

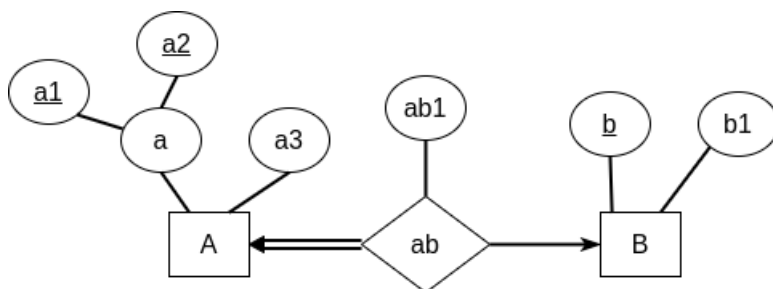
Este conjunto de tuplas sí se puede insertar completamente. Las llaves **b** para cada tupla son únicas. Notamos que la llave foránea **a** formada por dos valores es única también, es decir, cada tupla tiene una diferente FK, en caso de que se repitiera una FK en otras tuplas no importaría ya que la llave primaria es **b**.

- iv. (57,'f',8,'a'); (47,'g',6,'b'); (37,'h',4,'c'); (27,'i',2,'d'); (17,'j',6,'c')

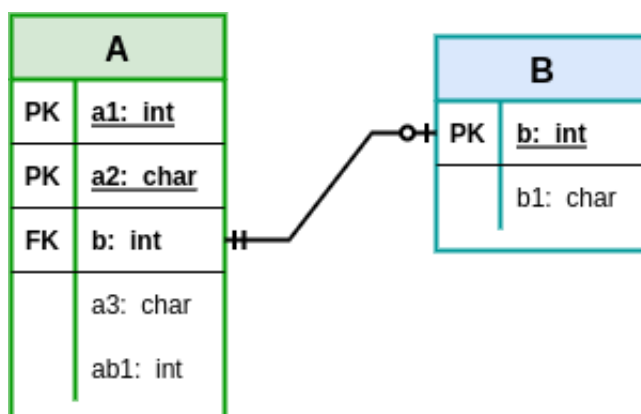
Este conjunto de tuplas sí se puede insertar completamente. Ocurre exactamente lo mismo que el caso anterior (iii), las llaves **b** para cada tupla son únicas.

- d. Considera el mismo escenario del inciso b) para las **relaciones A y B**. Toma como base el **Modelo Relacional** que obtuviste para la **cardinalidad 1:1**. Supón que tu modelo tiene **participación total** del lado de la **relación A**. Propón un **conjunto de 4 tuplas** que se pueda insertar en **A** y un conjunto que no se pueda insertar (también de 4 tuplas). Justifica tu respuesta en cada caso.

La situación anterior plantea el siguiente Modelo E/R



La traducción del Modelo E/R sería:



- TUPLAS QUE SÍ SE PUEDEN AGREGAR

(2,'ww',27,'a',10); (4,'xx',37,'b',11); (6,'yy',47,'c',12); (8,'zz',57,'d',13)

A

<u>a1</u> (INT)	<u>a2</u> (CHAR)	b (INT)	a3 (CHAR)	ab1 (INT)
2	'ww'	27	'a'	10
4	'xx'	37	'b'	11
6	'yy'	47	'c'	12
8	'zz'	57	'd'	13

Las llaves en A son únicas y todos los valores agregados cumplen con el dominio que se pide.

- En la tupla (2,'ww',27,'a',10)
2 sí está en los valores que podría tomar a1, 'ww' sí está en los valores que podría tomar a2, 27 sí está en los valores que podría tomar b, 'a' sí está en los valores que podría tomar a3.
- En la tupla (4,'xx',37,'b',11)
4 sí está en los valores que podría tomar a1, 'xx' sí está en los valores que podría tomar a2, 37 sí está en los valores que podría tomar b, 'b' sí está en los valores que podría tomar a3.
- En la tupla (6,'yy',47,'c',12)
6 sí está en los valores que podría tomar a1, 'yy' sí está en los valores que podría tomar a2, 47 sí está en los valores que podría tomar b, 'c' sí está en los valores que podría tomar a3.
- En la tupla (8,'zz',57,'d',13)
8 sí está en los valores que podría tomar a1, 'zz' sí está en los valores que podría tomar a2, 57 sí está en los valores que podría tomar b, 'd' sí está en los valores que podría tomar a3.

- TUPLAS QUE NO SE PUEDEN AGREGAR

(8,'zz',17,'d',10); (4); (6,'yy',47,'c','11'); (8,'zz',37,'d',12)

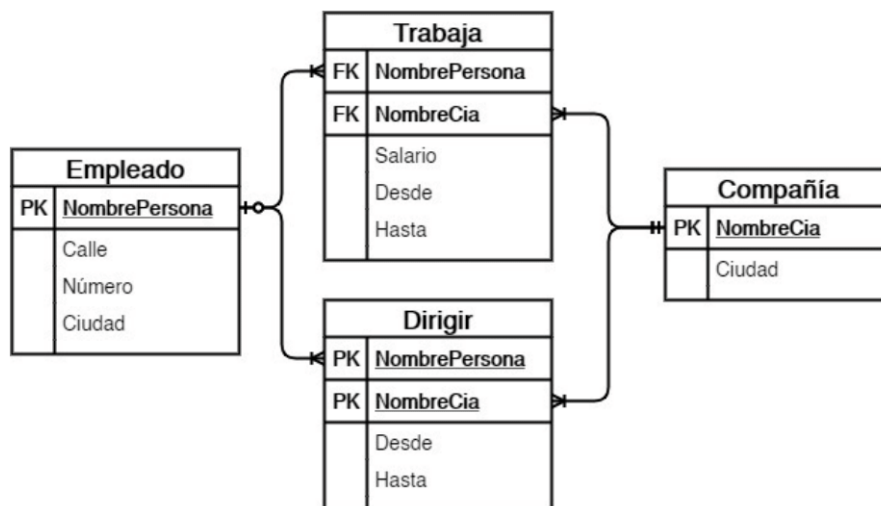
A

<u>a1</u> (INT)	<u>a2</u> (CHAR)	b (INT)	a3 (CHAR)	ab1 (INT)
8	'zz'	17	'd'	10
4				
6	'yy'	47	'c'	'11'
8	'zz'	37	'd'	12

- La tupla (8,'zz',17,'d',10) sí se puede agregar
8 sí está en los valores que podría tomar a1, 'zz' sí está en los valores que podría tomar a2, 17 sí está en los valores que podría tomar b, 'd' sí está en los valores que podría tomar a3.
- En la tupla (4)
Esta tupla no se puede insertar debido a que solo se quiere agregar un valor en cada tupla y una llave en la relación A requiere de dos valores, por lo tanto se tendrían que agregar al menos 2 valores.
- En la tupla (6,'yy',47,'c','11')
Esta tupla cuando se quiere agregar el atributo ab1 el cual es '11' mandaría un error, ya que el dominio que se espera es un entero y se quiere agregar una cadena.
- En la tupla (8,'zz',57,'d',12)
La llave de esta tupla [8,'zz'] ya se encuentra en la relación A, esto causaría un error al intentar agregar la tupla porque las llaves deben de ser únicas para cada una.

4. Modelo relacional y restricciones de integridad

A continuación, se encuentra el **Modelo Relacional** de un departamento de recursos humanos que controla varias empresas. En este esquema, supón que **desde** es inclusivo, mientras que **hasta** es exclusivo, definiendo el período [**desde,hasta**). Indica si las siguientes afirmaciones se cumplen o no. **Justifica** tu respuesta (solo considera las restricciones que se indican en el esquema):



- a. Dos o más compañías con el nombre '**Panaphonics**' podrían existir al mismo tiempo.

No, ya que es llave primaria (atributo identificador) de la relación y esta no puede ser repetida en ninguna de las tuplas.

- b. Dos o más empleados pueden dirigir la compañía '**Sorny**' al mismo tiempo.

Sí, un empleado puede dirigir varias compañías y una compañía es dirigida por al menos un empleado (por la participación total de compañía con dirigir).

- c. Un empleado puede trabajar en ‘**Compumundo Hipermegared**’ y dirigir ‘**El Bar de Moe**’ al mismo tiempo.

Sí, un empleado puede trabajar y dirigir varias compañías, además no hay restricción que indique el tiempo de trabajar o dirigir de un empleado.

- d. Para dirigir ‘**Leftorium**’ un empleado debe trabajar en dicha compañía.

No necesariamente, el Empleado podría dirigir sin trabajar o trabajar sin dirigir una Compañía, es decir, no sabemos exactamente si el empleado está incluido en la relación Trabajar. Además, no hay alguna restricción que diga que sólo los que trabajen en una compañía pueden dirigirla.

- e. Un empleado podría dirigir ‘**Krusty Burgers**’ en dos períodos de tiempo diferentes.

Podríamos pensar que sí, ya que al ser dos periodos distintos, las columnas **desde** y **hasta** diferirán, sin embargo la llave primaria de la relación Dirigir está compuesta por el nombre de la persona y el nombre de la compañía que dirige, así al ser el mismo Empleado y la misma Compañía habría dos tuplas con las mismas llaves, lo cual no podemos hacer.

- f. Se puede almacenar ‘**Laramie Cigarettes**’ sin necesidad de definir a un director.

No, porque cada empresa debe tener al menos un director por la restricción de participación obligatoria del lado de la Compañía.

- g. Los **empleados** y/o **directores** deben vivir en la misma **Ciudad** que la **Compañía** para la que laboran/dirigen.

No necesariamente, aunque tengan el mismo nombre *Ciudad*, estas hacen referencia a situaciones distintas. No hay una restricción en la relación Trabajar ni en la relación Dirigir que indique que los empleados y/o directores tienen que vivir en la misma ciudad que la compañía en la que laboran/dirigen.

- h. Ningún empleado puede cobrar más de un **Salario** al mismo tiempo.

Un empleado puede trabajar en diferentes compañías, por lo que puede cobrar más de un salario.

- i. Algunas tuplas en **Trabaja** podrían no tener valor para el atributo **desde** y ningún empleado asociado a ellas.

Podrían no tener valor para *desde*, sin embargo no es recomendable, pero es necesario que tengan algún valor para el empleado asociado a ellas, ya que es llave foránea y por restricción de integridad esta debe de existir.

- j. La compañía ‘**Mr. Plow**’ no requiere tener definido algún empleado que la dirija.

Lo mismo que el inciso f, al momento de crear una Compañía esta necesariamente debe ser dirigida por algún Empleado por la participación total. Además todas las personas que dirigen compañías son empleados.