

La Base de Datos Musical
Ejemplo completo del Modelo ER-E
(Cuarta Edición)

Soraya Abad Mota
Universidad Simón Bolívar
Departamento de Computación y
Tecnología de la Información
Edición y actualización: Elena Mata

Mayo 2003

Esta guía está en permanente revisión, se le agradecen sus comentarios para mejorarla. Es posible que tenga algunos errores de “tipeo” y otros. sela con discreción.

Revisiones menores realizadas en Enero 2013.

Índice

1. Universo de Discurso	3
2. Esquema Conceptual de la BDGM	4
2.1. Notación y definiciones	4
2.2. Entidades	4
2.3. Interrelaciones	6
2.4. Restricciones Explícitas	8
2.5. Posibles extensiones y comentarios	9
3. Consultas	10
4. Ejercicio de Integración de Vistas	12
4.1. Entidades Clásicas	12
4.2. Interrelaciones Clásicas	14
4.3. Restricciones Explícitas	15
4.4. Integración de BDGM y la Vista Clásica	15
5. Traducción al Modelo Relacional	16
6. Algunas soluciones en álgebra relacional	19
7. Algunas soluciones en SQL	19

1. Universo de Discurso

La Compañía Listen Loud Inc (LLINC) es la encargada del control de grupos musicales, sus artistas y grabaciones. Para llevar a cabo este control se requiere la implementación de una Base de Datos de Grabaciones Musicales (BDGM) donde se representen las interrelaciones entre los objetos antes mencionados.

Un *grupo musical* es un conjunto de personas que se reúnen para grabar composiciones musicales. Cada grupo tiene un nombre, además se identifica quién es su director musical y la fecha de comienzo del grupo. No existen dos grupos musicales con el mismo nombre.

Los *artistas* son músicos que cantan o tocan algún instrumento musical. Un artista tiene un nombre real y un nombre artístico, el cual es único. De los artistas se conoce el lugar y la fecha de nacimiento. Los artistas forman parte de los grupos musicales. Un grupo musical puede estar constituido por un único artista, en estos casos generalmente el nombre del grupo es igual al nombre artístico del artista que lo forma.

Los grupos musicales producen *grabaciones*. Las grabaciones son producciones de un conjunto de piezas musicales, realizadas en distintos medios (CD, DVD...). De las grabaciones se deben conocer el nombre, la fecha, el sello, lugar de grabación, quien es el productor de la misma y el tiempo de grabación; a cada grabación se le asigna un Ingeniero de Grabación y no se acepta que dos grabaciones distintas tengan el mismo nombre.

Una grabación generalmente contiene distintas ediciones de las piezas musicales que la componen; cada edición tiene un título que junto a la fecha de edición identifican unívocamente cada edición; otras propiedades de una edición son: el estilo musical, el idioma (si es cantada), el arreglista de la edición, el arreglista de metales, el encargado de la mezcla y el nombre y ubicación del estudio donde fue grabada. Toda edición proviene de la grabación de una composición en una fecha en particular. Una *composición* o pieza musical puede tener muchas ediciones.

Las composiciones tienen a lo sumo dos listas de autores, una lista de autores para la letra (si es que la tiene) y otro para la música, otras propiedades de una composición son: título y fecha por los cuales son identificadas.

Cada integrante del grupo musical que participa en una edición, lo hace con un instrumento musical, si se trata del cantante, el instrumento es la voz. Se debe registrar la fecha en la cual un artista pasa a formar parte de un grupo y la fecha en la cual se retira del mismo.

Los artistas que graban un disco ellos solos, es decir donde el artista principal son ellos, pueden tener otros integrantes en el grupo, estos serán los diferentes músicos que participan en la grabación o los que siempre trabajan con ese artista.

La versión original de una composición es la primera que se ha grabado, a las versiones subsiguientes se les llama copias, aún cuando los artistas que participan sean los mismos artistas originales. Muy pocas ediciones tienen varias versiones, pero cuando hay varias versiones de una edición, generalmente son muchas. Una de las canciones que tiene más versiones es Yesterday, de los Beatles. Las diferentes versiones de una composición pueden haber sido grabadas por diferentes artistas e inclusive diferentes grupos.

2. Esquema Conceptual de la BDGM

Para presentar el esquema conceptual de la BDGM primero se definen las entidades que lo componen con sus atributos y luego las interrelaciones. Seguidamente se presenta el diagrama del modelo conceptual y finalmente las restricciones que deben cumplirse.

2.1. Notación y definiciones

La notación utilizada fue: mayúsculas para los nombres de entidades, minúsculas para los nombres de interrelaciones y minúsculas con la primera letra mayúscula para los nombres de atributos. Las entidades se describen primero con una frase que explica su significado, seguida de una lista de atributos. La descripción de las interrelaciones también consiste de una frase explicativa y una lista de atributos, si la interrelación los tuviere. Para mayor facilidad de lectura y búsqueda, las entidades e interrelaciones aparecen ordenadas alfabéticamente.

Asociado con cada atributo existe un código de cuatro (4) letras entre paréntesis, que indican las características del atributo. El formato de esta descripción es: (xyzw), donde la x indica si el atributo es simple (S) o compuesto (C), la y indica si el atributo tiene un solo valor (S) o si es multivaluado (M), la z indica si el atributo es primitivo (P) o derivado (D), en este último caso se explica cómo derivarlo, y finalmente, la w indica si el atributo es fijo (F) (es decir, debe poseer un valor distinto de nulo) o si es opcional (O). Por ejemplo, la notación (SSPF) asociada a un atributo, indica que éste es simple, tiene un solo valor, es primitivo y fijo; (CSPO) significa que el atributo es compuesto, tiene un solo valor, es primitivo y opcional. Los atributos candidatos a clave se colocaron en negrillas.

Para algunos atributos compuestos muy comunes, como por ejemplo, los nombres de persona, fechas y tiempos, no se describen los componentes en detalle sino que se utilizan abreviaturas de los atributos simples que los componen y se colocan entre paréntesis al lado de los nombres de los atributos compuestos. Para el caso del nombre completo de una persona se utilizan las abreviaturas N1 para el primer nombre, N2 para el segundo nombre, A1 para el primer apellido, A2 para el segundo apellido. Si se trata de fecha, se colocan: D para el día, M para el mes y A para el año. Los tiempos se expresan con los componentes: H, para las horas, M para los minutos y S para los segundos. Los atributos compuestos más específicos de este problema si se explican con más detalle.

2.2. Entidades

La lista de entidades definidas para esta base de datos es:

- ARTISTA
- COMPOSICION
- EDICION
- GRABACION
- GRUPO

ARTISTA: músicos que integran los grupos musicales y que realizan las grabaciones. Algunos ejemplos de músicos son: cantantes, pianistas, tecladistas, entre otros. Un artista puede estar incluido en esta base de datos bien sea porque pertenece a un grupo musical o porque ha participado en alguna edición de una canción.

Atributos: **Nombre_Artístico** (SSPF)
 Nombre_Real (N1,N2,A1,A2) (CSPF)
 Ciudad_Nacimiento (SSPF)
 Pais_Nacimiento (SSPF)
 Fecha_Nacimiento (D/M/A) (CSPO)

COMPOSICION: Registro escrito de una pieza musical.

Atributos: **Título** (SSPF)
Fecha (D/M/A) (CSPF)
 Autor_Letra (N1,N2,A1,A2) (CMPO)
 Autor_Música (N1,N2,A1,A2) (CMPF)

EDICION: Adaptación de una composición a un ambiente musical.

Atributos: **Título** (SSPF)
Fecha (D/M/A) (CSPF)
 Estilo (SSPF)
 Idioma (SSPO)
 Arreglista (N1,N2,A1,A2) (CSPF)
 Arreglista_Metales (N1,N2,A1,A2) (CSPO)
 Estudio (Nombre,Ciudad,Pais) (CSPO)
 Mezclado_por (N1,N2,A1,A2) (CSPO)

GRABACION: Agrupación de una o varias ediciones en un medio físico. Los medios físicos pueden ser: CD, cassette, DVD o LP.

Atributos: **NombreGrab** (SSPF)
 Productor (N1,N2,A1,A2) (CSPF)
 Fecha (D/M/A) (CSPF)
 Ciudad (SSPF)
 Pais (SSPF)
 Sello (SSPF)
 Duración (H:M:S) (CSPF)
 Medio (SMPF)
 Ingeniero_Grabación (N1,N2,A1,A2) (CSPF)

GRUPO: Conjunto musical formado por artistas.

Atributos: **NombreGrupo** (SSPF)
 Director_Musical (N1,N2,A1,A2) (CSPF)
 Fecha_Comienzo (D/M/A) (CSPF)

2.3. Interrelaciones

Las interrelaciones de este esquema se describen a continuación.

contiene una grabación está formada por todas las ediciones de grabaciones que se graban en un medio físico.

membresia los grupos musicales están formados por artistas, esta interrelación describe la formación de cada grupo musical. Un artista puede ser miembro de varios grupos musicales. La interrelación **membresia** contiene un registro histórico de la constitución de los grupos, por lo cual necesita los siguientes atributos:

Atributos: Periodos (CMPF)
Fecha_Inicio (D/M/A) (CSPF)
Fecha_Separación (D/M/A) (CSPO)

participa asocia a cada edición de una composición musical con los artistas que participaron en su grabación, cada artista participa en la edición de una manera específica dependiendo del instrumento que utilice en ella, esa información se incluye como un atributo de la interrelación. Este atributo puede ser multivaluado si el artista participa en la misma edición tocando varios instrumentos.

Atributos: Instrumento (SMPF)

posee asocia a cada grupo musical con las ediciones que le pertenecen. No tiene atributos.

produce asocia a cada grupo musical con las grabaciones que ha producido. No tiene atributos.

seGraba asocia a cada composición musical con las diferentes versiones que se han grabado de la misma. No tiene atributos.

version asocia a las diferentes ediciones de piezas musicales que representan la misma composición, pero a la cual se le ha cambiado de alguna forma el entorno musical. Esta interrelación aparea cada versión original de una pieza con todas las ediciones (copias) que se han grabado de la misma composición.

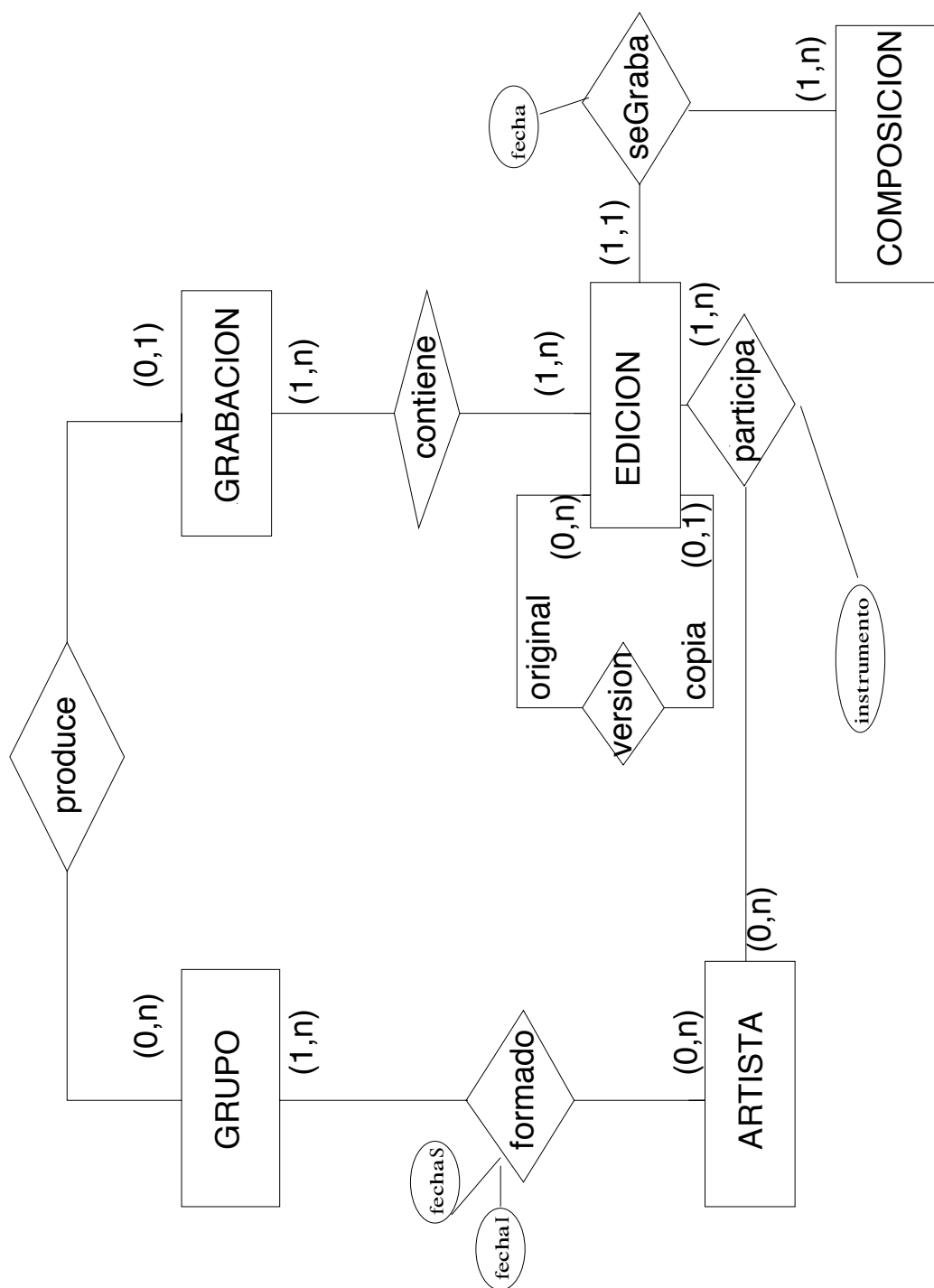


Figura 1: Base de Datos de Grabaciones Musicales

2.4. Restricciones Explícitas

1. Si el idioma de una edición no es nulo, entonces existe un artista que participa en esa edición con el instrumento voz.
2. Hay redundancia entre las interrelaciones **seGraba** y **version**, en el sentido de que las ediciones que son versiones de una misma canción deben estar todas asociadas a la misma edición original y tanto ésta, como las copias, en la interrelación **seGraba** deben aparecer asociadas con la misma composición original. La edición original sólo debe aparecer en la interrelación **version**.
3. La fecha de la edición original de una composición debe ser consistente con la interrelación **versión**, esa fecha debe ser menor que todas las fechas de ediciones que son sus versiones.
4. Toda composición que tenga dos o más ediciones asociadas por medio de la interrelación **seGraba** hace que esas ediciones participen en la interrelación **versión**, una (la más antigua) como la original y las otras como las copias.
5. Una versión original de una composición no puede ser copia de ninguna edición.
6. Una versión que es copia de una composición, no puede ser original de ninguna composición.
7. Para toda composición debe existir a lo sumo una versión original, las demás versiones (si las hay) son copias. Decimos a lo sumo pues podría existir una composición registrada, pero que no tenga ninguna edición asociada (todavía).
8. Toda instancia de ARTISTA o participa en la interrelación **membresía** o en la interrelación **participa**, es decir, todo artista debe participar en alguna de esas dos interrelaciones, para poder ser una instancia de ARTISTA.
9. Las siguientes restricciones se cumplen para los artistas y su membresía en los grupos musicales. Para cada período de membresía de un artista a un grupo, se debe cumplir lo especificado a continuación:
 - la fecha de separación (fecha_separacion) tiene el valor nulo o la fecha de separación es mayor que la fecha de inicio (fecha_inicio) del mismo período;
 - la fecha de inicio debe ser mayor que la fecha de comienzo del grupo;
 - la fecha de inicio de la instancia correspondiente a la membresía debe ser mayor que la fecha de nacimiento del artista.
10. Para cada grabación, la fecha de la misma debe ser posterior o igual a las fechas de cada una de las ediciones contenidas en la grabación y también posterior o igual a las fechas de todas las composiciones de las cuales se originaron estas ediciones. Adicionalmente, la fecha de todas las ediciones de una misma composición deben ser posteriores a la fecha de la composición.

2.5. Posibles extensiones y comentarios

Hay algunos aspectos relativos a las grabaciones musicales que no han sido considerados en el esquema conceptual presentado en esta sección, pero que podrían ser considerados como extensiones posibles al mismo. Estas extensiones se le dejan como ejercicio al lector.

1. Algunos grupos o artistas graban canciones que se logran haciendo un popurrí (o *medley*) de varias canciones diferentes. Un ejercicio interesante sería cómo incluir las ediciones que son *medley* en este modelo.
2. Hay grabaciones que pueden contener una colección de ediciones diferentes dependiendo del medio donde estén plasmadas. Por ejemplo, muchas veces la ocurrencia en CD de una grabación contiene más ediciones que la misma grabación plasmada en un cassette. Sería útil darle cabida a estas diferencias en el esquema.

Hay cierta redundancia en el esquema, pero está controlada, justificada y documentada. En general, cuando uno produce un esquema conceptual es importante revisarlo para verificar que no haya redundancia descontrolada. Una fuente de redundancia son los ciclos en el esquema, pero no todos los ciclos contienen redundancia. El diagrama conceptual presentado tiene varios ciclos, verifique si esos ciclos tienen o no redundancia.

3. Consultas

1. Descripción completa de cada grupo musical.
2. Listar todos los atributos de los artistas venezolanos.
3. Listar las canciones que contiene la grabación *Abraxas*.
4. La composición que lleva por título: *Yesterday* tiene varias versiones, algunas de las cuales están contenidas en una misma grabación , diga cuál es esa grabación, los títulos de estas ediciones y el estilo de las mismas.
5. Fechas de las distintas versiones para la composición *Yesterday*.
6. El artista Billy Preston, ¿ha participado en alguna edición de la composición *Yesterday*? En caso afirmativo, diga los datos de la edición y de la grabación donde se encuentra de todas las ediciones con estas características.
7. Nombre de las versiones que el grupo *Maná* tiene en inglés.
8. ¿Cuáles artistas participaron en la grabación *Abraxas*?
9. Listar los títulos de las composiciones contenidas en la grabación *Abbey Road*.
10. Listar el título de las grabaciones que tienen el mismo nombre de un sello.
11. Listar los autores de las composiciones contenidas en la grabación *Abraxas*.
12. ¿Cuáles son los autores de las letras de las composiciones de las grabaciones *Luis Miguel Vivo* y *Luis Miguel El Concierto*?
13. ¿Cuáles son los autores de las letras para ediciones de las grabaciones *Eros en Concierto* y *Extranjero* que están en *italiano*?
14. Listar las grabaciones donde intervienen artistas venezolanos.
15. Determinar el nombre del bajista y del grupo musical con el cual se produjo la grabación *The way we walk*. Se sabe que se utilizó el mismo bajista para todas las ediciones de la grabación.
16. Nombre de la Composición cuyo autor de la Letra es *Franco de Vita* y la grabación en la cual está contenida la versión de la misma, fue producida por el sello español “OLE”.
17. ¿Cuál es el bajista para la versión de *Pensar en Ti*?
18. Determinar los grupos que han grabado una versión teniendo en la guitarra acústica a *Dean Parke*.
19. Determinar las grabaciones del grupo *Luis Miguel* bajo el sello *WEA*.
20. ¿Cuál instrumento tocó Jose Quintana con el grupo *Maná* en la versión de *Vivir Sin Aire*?
21. Nombre de la grabación producida por *Luis Miguel* bajo el sello *WEA Latina* en el año 1991.
22. ¿Cuál es el grupo más antiguo?

23. Existen grupos musicales que tienen grabaciones en las cuales existe una edición cuyo arreglista de metales es el autor de la letra de la composición. ¿Cuáles son estos grupos?.
24. Listar las grabaciones del grupo musical *Los Darts* que contienen *al menos una* edición que no lleva el título de la composición de la cual proviene.
25. ¿Pertenecen los artistas FHER,ALEX,IVAN,VAMPIRO Y JUAN al mismo grupo musical?.
26. Listar las grabaciones que contienen ediciones no compuestas (letra) por venezolanos.
27. ¿Cuáles autores tienen *al menos* una composición cuyo autor de la música tiene *al menos* una composición grabada?.
28. Obtener todos los pares de Grupos que actualmente tienen un artista que perteneció alguna vez a otro grupo.
29. Obtener el nombre artístico de los artistas quienes tocan el mismo instrumento en todas las ediciones en las cuales han participado.
30. Obtener los grupos que solo han grabado en el estudio *PRG*.
31. Nombre de los artistas que han participado en todas las grabaciones del grupo al cual pertenecen.
32. Obtener grabaciones que sólo tienen ediciones en inglés.
33. Obtener el total de ediciones para el grupo *Génesis*.
34. Obtener el total de integrantes para el grupo *Génesis*.
35. Para cada Composición perteneciente a una grabación obtener el nombre de la grabación y el total de sus ediciones.
36. Obtener artistas que pertenecen al menos a dos grupos diferentes.
37. Obtener artistas que pertenecen *máximo* a dos grupos diferentes.
38. Obtener artistas que pertenecen *exactamente* a dos grupos diferentes.
39. Dé el título de las grabaciones y ediciones donde Arturo Sandoval ha tocado otros instrumentos además de o en lugar de la trompeta. En cada caso indique los instrumentos.
40. ¿Quiénes han tocado el saxo en las grabaciones de Arturo Sandoval?

4. Ejercicio de Integración de Vistas

En esta sección se describe otra vista sobre la base de datos musical, para ser integrada con la vista descrita en páginas anteriores. La primera vista se llama BDGM y la descrita en esta nueva sección se llama Vista Clásica. Primero se muestra el esquema conceptual de la vista clásica en la figura 2 y luego se describen las entidades y las interrelaciones con sus respectivos atributos.

4.1. Entidades Clásicas

La lista de entidades definidas para la vista clásica de esta base de datos es:

- CONCIERTO
- DIRECTOR (E)
- MUSICO (G)
- CLASICO (E)
- CONTEMPORANEO (E)
- ORQUESTA
- PIEZA MUSICAL

Las letras entre paréntesis indican si la entidad es una superclase (G) o si es una subclase (E).

CONCIERTO: función de música, en que se ejecutan composiciones sueltas.

Atributos:	Sala	(SSPF)
	Lugar	(SSPO)
	Ciudad	(SSPF)
	Pais	(SSPF)
	Fecha_concierto (D/M/A)	(CSPF)
	Hora_concierto (H:M)	(CMPF)
	periodo (fecha,hora)	(CMPO)

DIRECTOR: persona que es músico y dirige una orquesta en la actualidad.

Atributos: cuantasOtrasOrquestasDirigio? (SSPF)

MUSICO: persona que ha estudiado música formalmente o que es reconocido como un músico natural o compositor de piezas clásicas.

Atributos:	Nombre_Completo (N1,N2,A1,A2)	(CSPF)
	Pseudonimo	(SSPO)
	Ciudad_Nacimiento	(SSPF)
	Pais_Nacimiento	(SSPF)
	Fecha_Nacimiento (D/M/A)	(CSPF)
	títulosEnMusica	(SMPO)

CLASICO: músico ya fallecido y reconocido como compositor o intérprete de piezas clásicas. Son aquellos cuya biografía puede encontrarse en alguna enciclopedia, como por ejemplo: Mozart, Bethoven, Corelli, Bach, entre otros.

Atributos: fechaMuerte (D/M/A) (CSPF)
ciudadMuerte (SSPF)
estiloPropio (SSPF)

CONTEMPORANEO: músico que aún vive y es compositor o intérprete de piezas clásicas. No tiene atributos adicionales.

ORQUESTA: Conjunto de músicos que tocan en el teatro o en conciertos.

Atributos: **Nombre_Orquesta** (SSPF)
Siglas (SSPO)
tipoO (SSPF)
Ciudad_Sede (SSPF)
Pais_Sede (SSPF)
Fecha_Comienzo (D/M/A) (CSPF)

PIEZA MUSICAL: composición musical creada por un músico incluido en esta base de datos.

Atributos: Titulo (SSPF)
fechaComposicion (D/M/A) (CSPF)
estilo (SSPF)
paraTipoOrquesta (SMPO)

4.2. Interrelaciones Clásicas

Hay cinco (5) interrelaciones generales en el esquema clásico, a saber: **compone**, **dirige**, **grabada**, **integra**, y **ofrece**.

compone representa la asociación entre un músico y las piezas musicales que compone.

dirige representa la información de quien dirige una orquesta.

Atributos: Fecha_Inicio (D/M/A) (CSPF)

grabada asocia a cada pieza musical con las orquestas que la han grabado. Tiene un atributo estadístico para indicar el número de discos de esa orquesta en los cuales ha salido la pieza.

Atributos: producciones (SMPF) en cuántos discos ha salido

integra asocia a músicos con la orquesta que integran.

Atributos: posición (SMPF) indica el rol del músico en la orquesta

ofrece asocia a cada orquesta con los conciertos que ofrece. No tiene atributos.

La entidad **MUSICO** está subdividida en dos subclases, la de los músicos contemporáneos y la de los músicos clásicos. Esta subdivisión se representa con una generalización/especialización parcial y disjunta. Adicionalmente, hay algunos músicos que actualmente dirigen alguna orquesta y esto se representa en el subconjunto **DIRECTOR** que se obtiene de la entidad **MUSICO**.

4.3. Restricciones Explícitas

1. La fecha de nacimiento de un músico debe ser anterior a su participación en una orquesta, a través de la interrelación **integra**.
2. La fecha de composición de una pieza musical debe ser posterior a la fecha de nacimiento del músico que la compuso.
3. Si el atributo *paraTipoOrquesta* de la entidad **PIEZA MUSICAL** no es nulo, las orquestas que han grabado esa pieza deben ser de un tipo (*tipoO*) compatible con ese atributo.

4.4. Integración de BDGM y la Vista Clásica

El objetivo de este ejercicio es integrar los esquemas conceptuales presentados en las secciones 2 y 4. Para realizar la integración es necesario llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Analice ambos esquemas y provea la lista de conflictos presentes en ellos.
2. Evalúe cada conflicto y proponga varias soluciones (al menos 2) para cada uno.
3. Elija una solución para cada conflicto y refléjela en el esquema original al cual compete la solución.
4. Fusione los esquemas modificados y produzca el esquema conceptual integrado, con su documentación.

5. Traducción al Modelo Relacional

El resultado de la traducción al modelo relacional está representado gráficamente en la figura 3. Para ello se estableció una correspondencia entre los nombres de los atributos que se definieron en el esquema conceptual y los que se usan en el esquema relacional, esta correspondencia se muestra a continuación. Algunos atributos compuestos se “aplanaron”, poniéndole nombres con una porción común a cada atributo simple contenido allí. Otros atributos compuestos, como las fechas y la duración se tradujeron como un solo atributo, pues la mayoría de los DBMS tienen tipos de datos especiales para representarlos y manipularlos. Hubo atributos compuestos que no se “aplanaron” para simplificar la traducción. Los atributos de las interrelaciones que los tienen, no cambiaron de nombre, por eso no se colocaron en esta correspondencia.

Atributo en la entidad	Atributo en la relación GRUPO:
NombreGrupo	Nombre_Grupo
Director_Musical	x_Director, donde x es uno de los atributos simples
Fecha_Comienzo	F_Comienzo
ARTISTA:	
Nombre_Artistico	NombreArt
Nombre_Real	y_Real, donde y es uno de los atributos simples
Ciudad_Nacimiento	CiudadNac
Lugar_Nacimiento	PaisNac
Fecha_Nacimiento	FechaNac
COMPOSICION:	
Titulo	Titulo_Comp
Fecha	Fecha_Comp
Autor_Letra	Autor_Letra
Autor_Música	Autor_Musica
EDICION:	
Titulo	TituloEd
Fecha	FechaEd
Estilo	Estilo
Idioma	Idioma
Arreglista	Arreglista
Arreglista_Metales	Arreglista_M
Mezclado_Por	Mezclado_Por
GRABACION:	
Nombre	NombreGrabacion
Productor	Productor
Lugar	Lugar
Sello	Sello
Fecha	Fecha_G
Duracion	Duracion
Ingeniero_Grabacion	Ingeniero_Grabacion

Cada entidad se tradujo a una relación, de lo cual surgieron las relaciones: GRUPO, ARTISTA, GRABACION, EDICION y COMPOSICION. Las interrelaciones n:m, a saber: contiene, membresia y participa, se tradujeron a una relación cada una, los atributos multivaluados de las dos últimas,

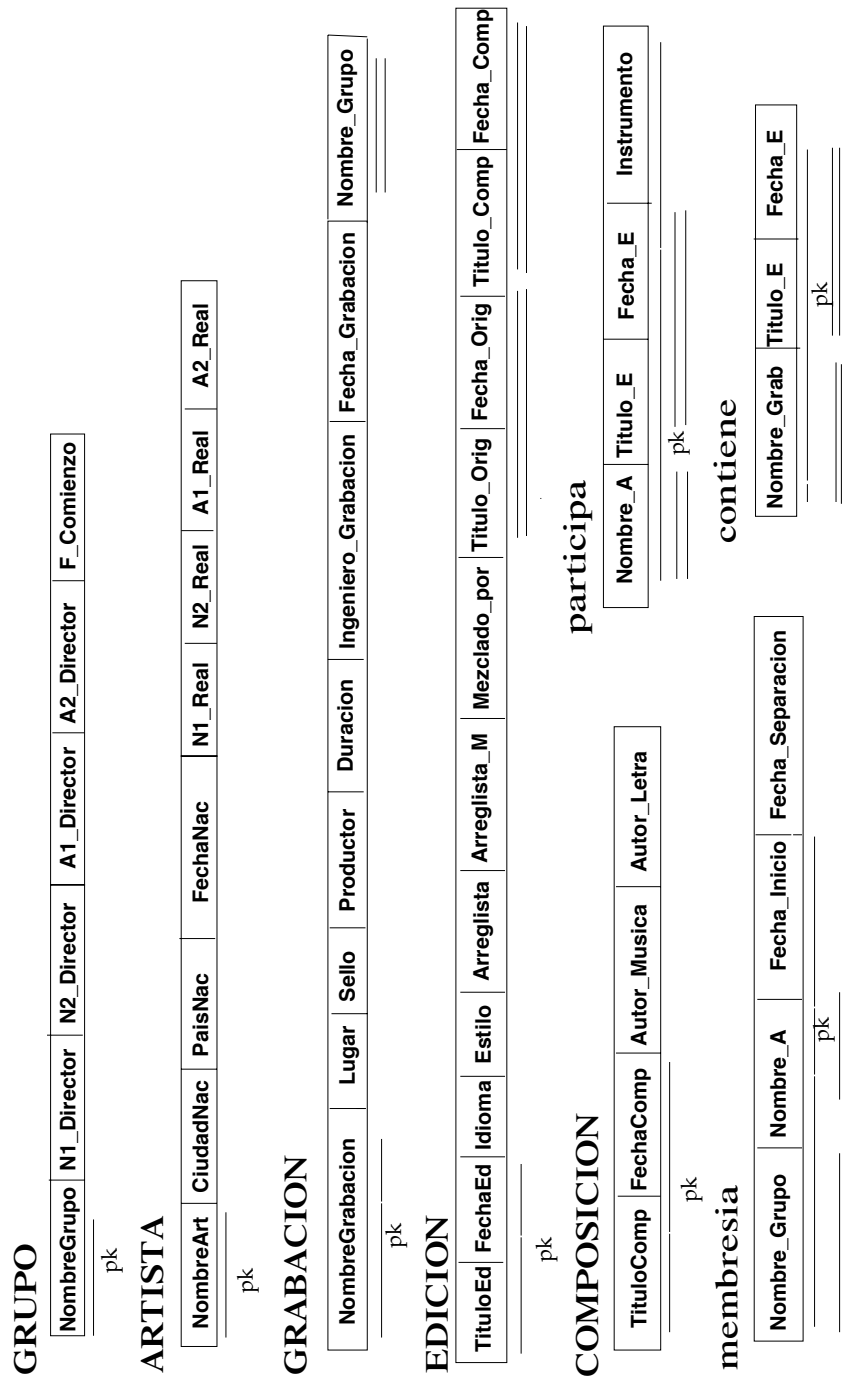


Figura 3: Relaciones del Modelo traducido

se representaron en la misma “tabla” de la interrelación incluyendo el atributo correspondiente en la clave primaria de la “tabla”, esto se pudo hacer dado que no había atributos adicionales. Las interrelaciones 1:n se modelaron en las relaciones que representan a las entidades con participación (0,1) o (1,1) en esa interrelación, para ello se les agregó la clave primaria de la relación que representa a la entidad con participación (0,n) o (1,n). Este fue el caso de las interrelaciones: produce, posee, version y seGraba.

Las restricciones explícitas también es necesario traducirlas, sin embargo esa traducción no se incluye en este documento. También surgen unas nuevas restricciones para representar algunos aspectos del esquema ER-E que no tiene una representación directa en el relacional, un ejemplo de este tipo de restricción es la participación total de EDICION en participa. Por otro lado, la participación total de EDICION en seGraba, se puede resolver con la restricción de no nulidad en los atributos que forman la clave foránea de COMPOSICION en EDICION.

6. Algunas soluciones en álgebra relacional

Consulta Nro 15:

El nombre del bajista se obtiene por:

$$\begin{aligned} A &= \sigma_{\text{Nombre_Grab}=\text{"TheWaywewalk"}}(\text{contiene}) \bowtie_C \text{participa} \\ B &= \sigma_{\text{instrumento}=\text{"bajo"}}(A) \bowtie_{A.\text{Nombre_Grab}=\text{NombreGrabacion}} \text{GRABACION} \\ R &= \pi_{\text{Nombre_Art}, \text{Nombre_Grupo}}(B) \end{aligned}$$

donde, $C = (\text{participa.Titulo_E} = \text{contiene.Titulo_E}) \text{AND} (\text{participa.Fecha_E} = \text{contiene.Fecha_E})$

Consulta Nro 22 :

$$\begin{aligned} GMenor_{\text{Nom}, \text{Fecha_I}} &= \pi_{\text{Nombre_Grupo}, \text{F_Comienzo}}(\text{GRUPO}) \\ A &= \text{GRUPO} \bowtie_{\text{F_Comienzo} \leq \text{Fecha_I}} GMenor \\ \text{Grupo_GMenor} &= \pi_{\text{Nombre_Grupo}, \text{Nom}}(A) \\ \text{Resultado} &= \text{Grupo_GMenor} \div \pi_{\text{Nom}}(GMenor) \end{aligned}$$

Consulta Nro 23 :

$$\begin{aligned} A &= \text{EDICION} \bowtie_C \text{COMPOSICION} \\ B &= A \bowtie_{A.\text{Titulo_Orig}=\text{Nombre_Grabacion}} \text{GRABACION} \\ \text{Resultado} &= \pi_{\text{Nombre_Grupo}}(B). \end{aligned}$$

$C = (\text{COMPOSICION.TituloComp} = \text{EDICION.Titulo_Comp})$ and
 $(\text{COMPOSICION.FechaComp} = \text{EDICION.Fecha_Comp})$ and
 $(\text{Autor_Letra} = \text{Arreglista_M}).$

Consulta Nro 24 :

$$\begin{aligned} \text{GRAB_F} &= \pi_{\text{Nombre_Grabacion}}(\sigma_{\text{Nombre_Grupo}=\text{LosDartz}}(\text{GRABACION})) \\ A &= \text{EDICION} \bowtie_C \text{COMPOSICION} \\ \text{Gra_EdiciónND} &= \pi_{\text{Nombre_Grabacion}}(A) \\ \text{Grab_Edición} &= \text{GRAB_F} \cap \text{Grab_EdiciónND} \end{aligned}$$

$C = (\text{TituloEd} \neq \text{TituloComp})$ and
 $(\text{EDICION.Fecha_Comp} = \text{COMPOSICION.FechaComp})$ and
 $(\text{EDICION.Titulo_Comp} = \text{COMPOSICION.TituloComp})$

7. Algunas soluciones en SQL

Consulta Nro 22:

```

Select  NombreGrupo
From    GRUPO
Where   F_Comienzo =
        (Select min(F_Comienzo)
         From GRUPO)

```

Consulta Nro 15:

El nombre del grupo se obtiene por:

```

Select  Nombre_Grupo
From    GRABACION
Where   Nombre_Grabacion = The Way We Walk

```

El nombre del bajista por:

```

Select  Nombre_A
From    participa,EDICION
Where

participa.Titulo_E   = EDICION.TituloEd and
participa.Fecha_E    = EDICION.FechaEd and
Titulo_Orig          = The Way We Walk and
Instrumento           = Bajo

```

Consulta Nro 23:

```

Select  Nombre_Grupo
From    GRABACION
Where   NombreGrabacion in
        (Select Titulo_Orig
         From  EDICION,COMPOSICION
         Where
            COMPOSICION.TituloComp  $\doteq$  EDICION.Titulo_Comp and
            COMPOSICION.FechaComp  $\doteq$  EDICION.Fecha_Comp and
            Autor_Letra = Arreglista_M
        )

```

Consulta Nro 24:

```

Select  Nombre_Grabacion
From    GRABACION,EDICION,COMPOSICION
Where   GRABACION.NombreGrabacion = EDICION.Titulo_Orig and
        EDICION.Titulo_Comp = COMPOSICION.TituloComp and
        EDICION.Fecha_Comp = COMPOSICION.FechaComp and
        EDICION.TituloEd  $\neq$  COMPOSICION.TituloComp and
        GRABACION.Nombre_Grupo = Los Darts

```