

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

PROYECTO FINAL

Alfaro Mendoza Yoshua Ian
Pérez Márquez José Alejandro
Soto Romero Manuel

1. Análisis del problema

El problema que se trabajó durante el semestre consistió en modelar la base de datos de una tienda de discos y libros.

Los artículos que se ofertan en la tienda están clasificados de la siguiente manera:

- Libros, de los cuales se requiere almacenar: autor, título del libro, tema del libro, tema del libro, editorial, año de publicación y país.
- Discos, de los cuales se clasifican en tres categorías:
 - Música, de los cuales se requiere almacenar: nombre del álbum, intérprete, género musical, número de pistas y año de lanzamiento.
 - Películas, de las cuales se requiere almacenar: nombre de la película, formato (DVD o Blu-Ray), género y año de salida.
 - Videojuegos, de los cuales se requiere almacenar: nombre y tipo de consola.

Para todos los artículos de la tienda se tiene una clave de identificación única, número de existen en el almacén y precio de venta al público.

Se requiere también, manejar información acerca de los vendedores que laboran en ella. Para cada uno se requiere la siguiente información: número de empleado, RFC, nombre, dirección, teléfono, sección (libros, música, películas, videojuegos) y sueldo mensual.

Además se deben poder registrar ventas, para esto se debe solicitar el número de empleado que está vendiendo, el/los productos, la clave de cada artículo, cantidad de piezas de cada uno, el total a pagar y la fecha en que se hizo la venta.

Los empleados únicamente podrán registrar ventas, mientras que el administrador podrá registrar y consultar información acerca de empleados, artículos y ventas registradas.

1.1 Listado de Supuestos (Práctica 1)

Listado de supuestos

- La base de datos almacenará información de los artículos, vendedores y ventas de una tienda de libros y discos además de la información del administrador de la tienda.
- Los artículos de la tienda tienen una clave única, cantidad (en el almacén) y un precio y se clasifican de la siguiente forma:
 - Libros, los cuales tendrán asignado un autor, título del libro, tema, editorial, año de publicación y país.
 - Discos, los cuales tendrán asignado un nombre y un año de salida. Se clasifican en dos tres categorías:
 - Música, de los cuales se almacenará intérprete, género musical, número de pistas..
 - Películas, de las cuales se almacenará formato (DVD o Blu-Ray), género.
 - Videojuegos, de los cuales se almacenará tipo y consola.
- Los vendedores tendrán asignado un número de empleado, contraseña, RFC, nombre, dirección, teléfono, sección (libros, música, películas o videojuegos) y sueldo mensual.
- Las ventas tendrán asociado un número de venta, un empleado, un listado de artículos con su clave y la cantidad de piezas de cada uno, el total a pagar y la fecha de la venta.
- El administrador tendrá un nombre de usuario y contraseña.

Listado de requerimientos candidatos

Requerimientos Candidatos					
Nombre	Descripción	Valores			
		Estado	Costo estimado	Prioridad	Nivel de Riesgo
Inicio sesión administrador	El sistema le pide el nombre de usuario y contraseña al administrador, si son válidos le muestra las opciones correspondientes.	Propuesto	Costo en tiempo: 1 hora	Importante	Grave

Iniciar sesión empleado	El sistema le pide el número de empleado y contraseña al empleado si son válidos le muestra las opciones correspondientes.	Propuesto	Costo en tiempo: 1 hora	Importante	Grave
Consultar artículos	Consulta de existencias de algún artículo en particular por medio de la clave. Debe desplegarse la información de todos los artículos que coincidan con el criterio.	Propuesto	Costo en tiempo: 10 hrs	Importante	Ordinario
Alta artículo	El sistema debe generar automáticamente una clave de identificación nueva (y única), y pedir todos los datos necesarios para ingresarlo al sistema.	Propuesto	Costo en tiempo: 5 hrs	Importante	Grave
Alta venta	Se debe solicitar el número de empleado que está vendiendo el/los productos, la clave de cada artículo, cantidad de piezas de cada uno, total a pagar y la fecha en que se hizo la venta.	Propuesto	Costo en tiempo: 5hrs	Importante	Grave
Consultar ventas	El sistema mostrará todas las ventas.	Propuesto	Costo en tiempo: 10 hrs	Importante	Ordinario
Consultar empleados	El sistema mostrará los datos de cada empleado.	Propuesto	Costo en tiempo: 10 hrs	Importante	Ordinario

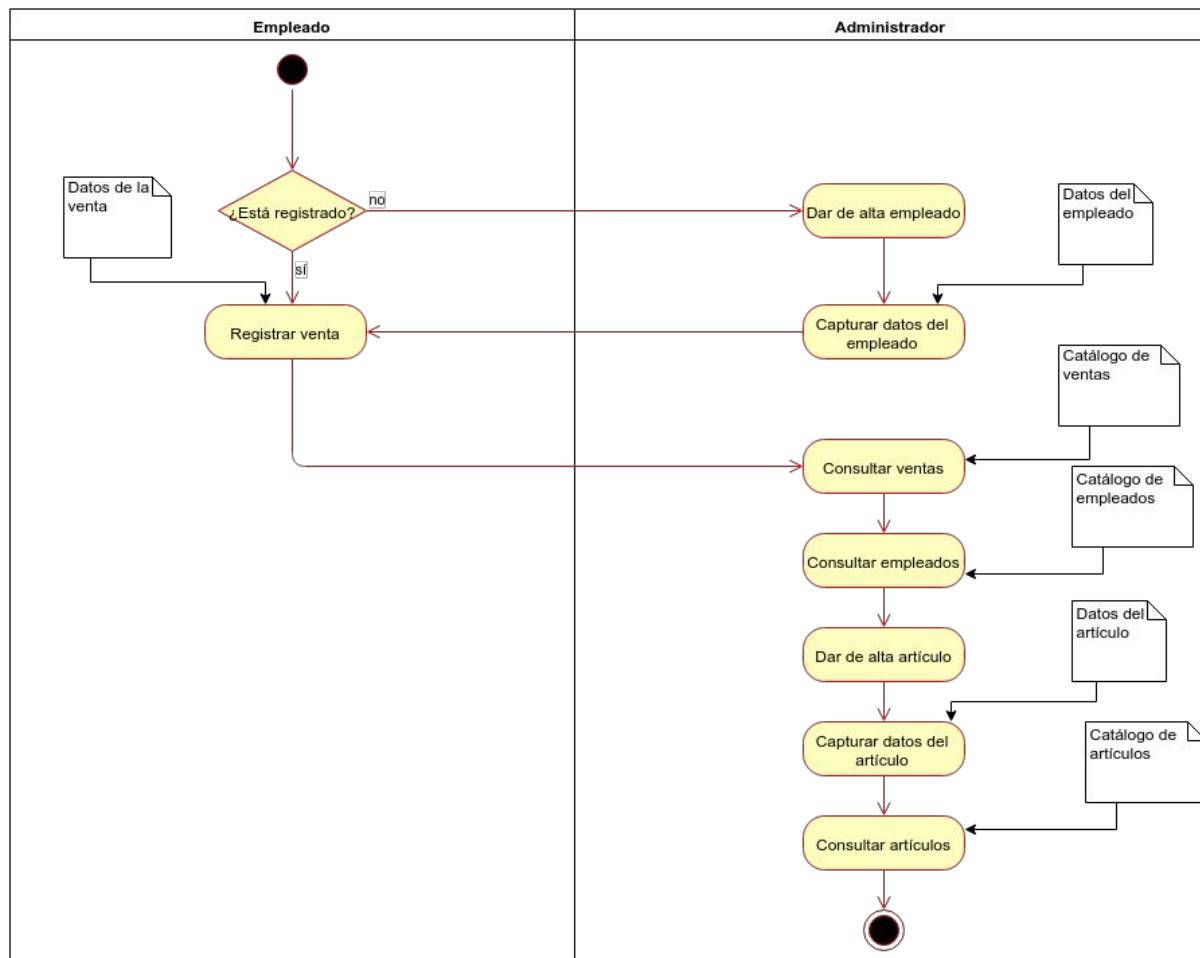
Alta empleado	El sistema debe generar automáticamente una clave nueva (y única), y pedir todos los datos necesarios para ingresar a un empleado al sistema.	Propuesto	Costo en tiempo: 5 hrs	Importante	Grave
----------------------	---	-----------	---------------------------	------------	-------

Actores y actividades

- **Administrador**
 - Iniciar sesión.
 - Dar de alta empleado.
 - Dar de alta artículo.
 - Consultar empleados.
 - Consultar artículos.
 - Consultar ventas.
- **Empleado**
 - Registrar ventas

Tabla de actividades por rol y Diagrama de actividades

Rol	Acciones					
Administrador	Iniciar sesión	Dar de alta empleado	Dar de alta artículo	Consultar empleados	Consultar artículos	Consultar ventas
Empleado	Registrar venta					



Lista de requerimientos funcionales

Los actores que definen el flujo del programa de manera única son:

- Empleado
- Administrador

Cada uno de estos tiene acciones que definen el flujo:

- **Empleado**
 - Registrar venta
- **Administrador**
 - Registrar empleado

Lista de requerimientos no funcionales asociados a los requerimientos funcionales y no asociados a los requerimientos funcionales

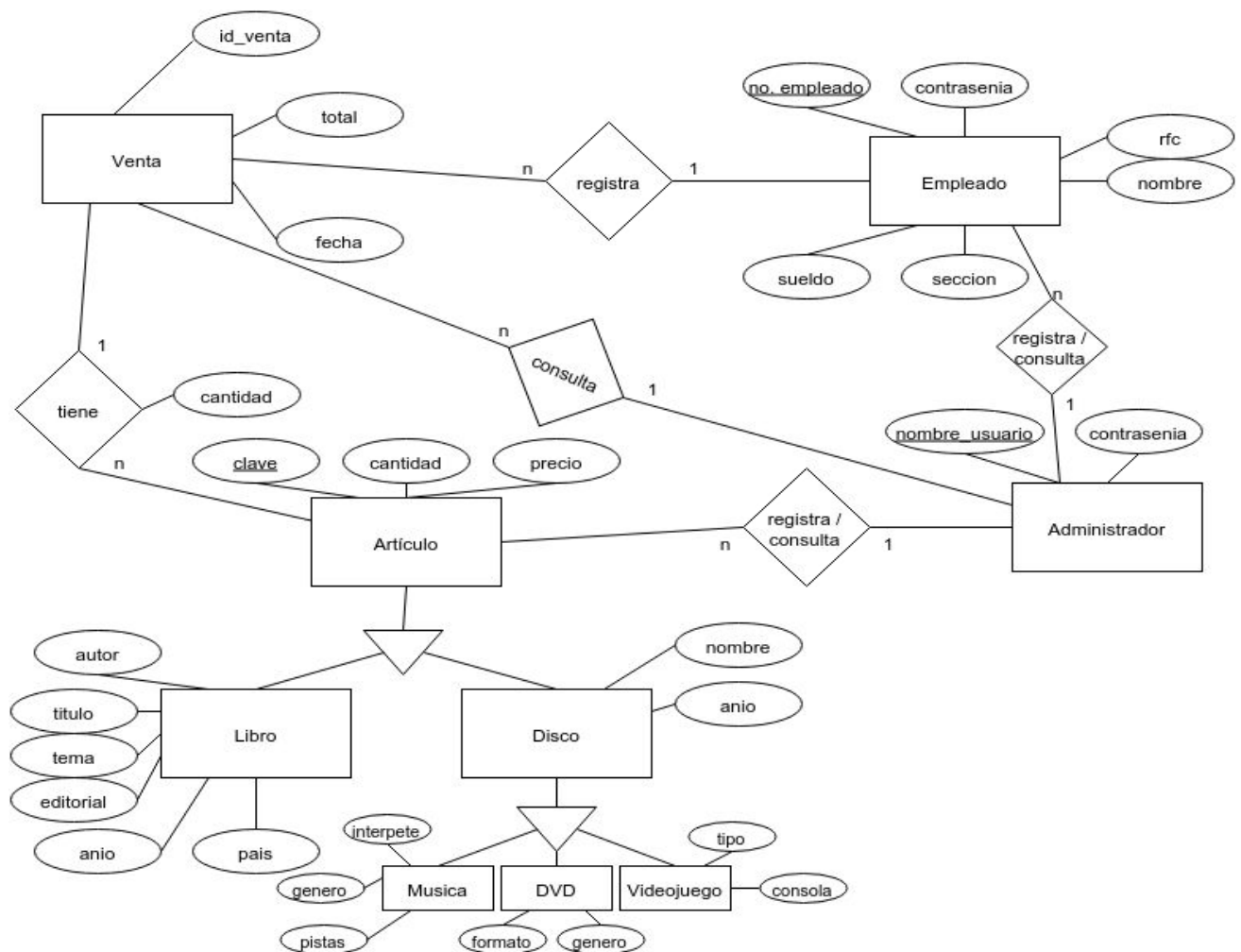
·Lista de requerimientos no funcionales asociados a requerimientos funcionales

- El requisito *registrar empleado* no puede tardar demasiado, además cada empleado debe contar con la información necesaria para el tratamiento de la mismo.
- El requisito *registrar venta* debe ser un proceso rápido, por lo que el empleado debe agregar cada producto con la información necesaria para que el administrador de la tienda pueda consultar la información relacionada con la misma.

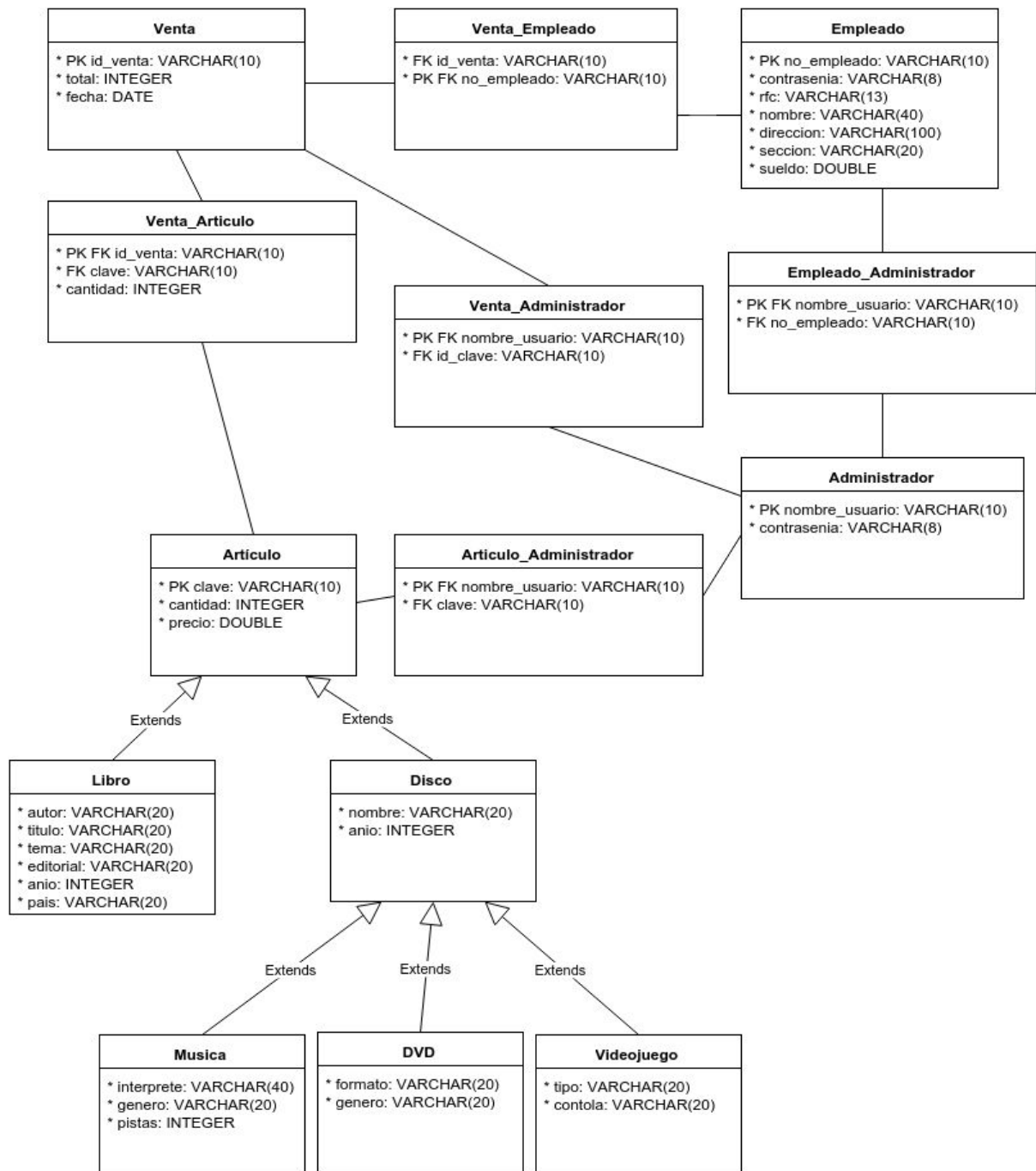
·Lista de requerimientos no funcionales no asociados a requerimientos funcionales

- La empresa cuenta con cinco computadoras: tres para los empleados, una para el administrador y un servidor. Todas las computadoras trabajan con un Sistema Operativo definido y no se pueden cambiar.

2. Diagrama E/R (Práctica 2)



3. Diagrama de clases (Práctica 3)



Representación:

- La clase *Venta* representa la venta que realizará el empleado y consultará el administrador, cada venta tiene un id, un total y una venta.

- La clase *Empleado* representa al empleado que dará de alta el administrador, cada empleado tiene un número de empleado, contraseña, RFC, nombre, dirección, sección y sueldo.
- La clase *Administrador* representa al administrador de la tienda que tiene un nombre de usuario y una contraseña.
- La clase *Artículo* representa cada artículo de la tienda con una clave, una cantidad en el almacén y un precio. De artículo heredan:
 - Libro. Artículo con título, autor, tema, editorial, año y país.
 - Disco. Artículo con nombre y año. De disco heredan:
 - Música. Disco con intérprete, género y pistas.
 - DVD. Disco con formato y género.
 - Videojuego. Disco con tipo y consola.
- La clase *Venta_Empleado* representa la relación entre una venta y un empleado, de manera que relacionamos el no. de empleado con el id de la venta correspondiente.
- La clase *Venta_Articulo* representa la relación entre una venta y un artículo, de manera que relacionamos el id de la venta con la clave del artículo. Además se agregó el atributo *cantidad* para saber la cantidad de artículos a registrar en la venta.
- La clase *Venta_Administrador* representa la relación entre una venta y un administrador, de manera que relacionamos el nombre de usuario del administrador con el id de la venta.
- La clase *Empleado_Administrador* representa la relación entre un empleado y un administrador, de manera que relacionamos el número de empleado con el nombre de usuario del administrador.
- La clase *Articulo_Administrador* representa la relación entre un artículo y un administrador, de manera que relacionamos el nombre de usuario del administrador con la clave del artículo.

4. Listado de dependencias funcionales y forma normal de cada una de las tablas (Práctica 10)

Formas Normales

Primera Forma Normal

La primera forma normal, asegura que las columnas de cada tabla no sean multivaluadas, en particular:

- No hay orden de arriba-abajo, es decir, el orden no aporta información.
- No hay orden de izquierda-derecha, es decir, el orden no aporta información.
- Cada columna contiene exactamente un valor del dominio.

Empleado

Para pasar esta tabla a la primera forma normal, notamos que la columna direccion contiene información multivaluada de distinto dominio, de manera que la podemos separar en distintas columnas: "calle", "número" y "colonia".

Administrador, Artículo, Libro, Disco, DVD, Videojuego, Venta*, Empleado_Administrador, Venta_Empleado, Artículo_Administrador, Venta_Administrador, Venta_Artículo

Podemos notar que estas tablas ya se encuentra en primera forma normal, pues cumplen con las condiciones antes mencionadas.

Segunda Forma Normal

Las dependencias funcionales, como se puede intuir, son una especie de función que recibe un valor de una columna y le asigna un solo valor de otra columna. La notación $X \rightarrow Y$ indica que el valor X determina funcionalmente al valor de Y. Es por esto que la segunda forma normal quiere decir, que todo valor en un registro que no sea llave primaria deberá estar determinado por el valor de la llave primaria.

Empleado

Dependencias funcionales:

La llave primaria es *no_empleado*, y notamos las siguientes dependencias funcionales:

- *no_empleado* → contrasenia
- *no_empleado* → rfc
- *no_empleado* → nombre
- *no_empleado* → calle
- *no_empleado* → numero
- *no_empleado* → colonia
- *no_empleado* → seccion

Sin embargo, para el caso de sueldo, notamos que también depende de seccion, i.e:

- *seccion* → sueldo

Entonces podemos separar la relación R, en R1 y R2:

R1 (*no_empleado*, rfc, nombre, direccion, seccion)

R2 (seccion, sueldo)

Administrador

Dependencias funcionales:

La llave primaria es *no_administrador*, y notamos las siguientes dependencias funcionales:

- $\text{no_administrador} \rightarrow \text{contrasenia}$

En este caso, no es necesario descomponer la relación. Por lo tanto está en segunda forma normal.

Articulo

La llave primaria es *clave*, y notamos las siguientes dependencias funcionales:

- $\text{clave} \rightarrow \text{precio}$
- $\text{clave} \rightarrow \text{cantidad}$

En este caso, no es necesario descomponer la relación. Por lo tanto está en segunda forma normal.

Libro

La llave primaria es *clave*, y notamos las siguientes dependencias funcionales:

- $\text{clave} \rightarrow \text{titulo}$

Sin embargo, para el caso de editorial, autor, pais, anio y tema, notamos que también dependen de titulo, i.e:

- $\text{titulo} \rightarrow \text{editorial}$
- $\text{titulo} \rightarrow \text{autor}$
- $\text{titulo} \rightarrow \text{pais}$
- $\text{titulo} \rightarrow \text{anio}$
- $\text{titulo} \rightarrow \text{tema}$

Entonces, podemos separar la relación R, en R1 y R2:

R1 (clave, titulo)

R2 (titulo, editorial, autor, pais, anio, tema)

Disco

La llave primaria es *clave*, y notamos las siguientes dependencias funcionales:

- $\text{clave} \rightarrow \text{nombre}$

Sin embargo, para el caso de anio, notamos que también depende de nombre, i.e:

- $\text{nombre} \rightarrow \text{anio}$

Entonces, podemos separar la relación R, en R1 y R2:

R1 (clave, nombre)

R2(nombre, anio)

Musica

La llave primaria es *clave*, y notamos las siguientes dependencias funcionales:

- $clave \rightarrow interprete$
- $clave \rightarrow pistas$

Sin embargo, para el caso de *genero*, notamos que también depende de *interprete*, i.e:

- $interprete \rightarrow genero$

Entonces, podemos separar la relación R, en R1 y R2:

R1 (clave, interprete)

R2 (interprete, genero)

DVD

La llave primaria es *clave*, y notamos las siguientes dependencias funcionales:

- $clave \rightarrow formato$
- $clave \rightarrow genero$

En este caso, no es necesario descomponer la relación. Por lo tanto está en segunda forma normal.

Videojuego

La llave primaria es *clave*, y notamos las siguientes dependencias funcionales:

- $clave \rightarrow tipo$
- $clave \rightarrow consola$

En este caso, no es necesario descomponer la relación. Por lo tanto está en segunda forma normal.

Venta

La llave primaria es *ID_venta*, y notamos las siguientes dependencias funcionales:

- $ID_venta \rightarrow total$
- $ID_venta \rightarrow fecha$

En este caso, no es necesario descomponer la relación. Por lo tanto está en segunda forma normal.

Empleado_Administrador

La llave primaria es *no_empleado*, y notamos las siguientes dependencias funcionales:

- $no_empleado \rightarrow no_administrador$

En este caso, no es necesario descomponer la relación. Por lo tanto está en segunda forma normal.

Venta_Empleado

La llave primaria es *ID_venta*, y notamos las siguientes dependencias funcionales:

- $ID_venta \rightarrow no_empleado$

En este caso, no es necesario descomponer la relación. Por lo tanto está en segunda forma normal.

Articulo_Administrador

La llave primaria es *clave*, y notamos las siguientes dependencias funcionales:

- $clave \rightarrow no_administrador$

En este caso, no es necesario descomponer la relación. Por lo tanto está en segunda forma normal.

Venta_Administrador

La llave primaria es *ID_venta*, y notamos las siguientes dependencias funcionales:

- $ID_ventar \rightarrow no_administrador$

En este caso, no es necesario descomponer la relación. Por lo tanto está en segunda forma normal.

Venta_Articulo

La llave primaria es *clave*, y notamos las siguientes dependencias funcionales:

- $clave \rightarrow ID_vent$
- $clave \rightarrow cantidad$

En este caso, no es necesario descomponer la relación. Por lo tanto está en segunda forma normal.

Tercera Forma Normal

Esta forma normal se asegura de eliminar las redundancias mediante el correcto manejo de las llaves primarias.

Del análisis anterior, notamos que ninguna dependencia funcional genera transitividades, por lo tanto, todas las tablas están en tercera forma normal.

Forma Normal de Boyce-Codd

Las relaciones finales son:

- Empleado(no_empleado, contrasenia, rfc, nombre, calle, numero, colonia, seccion)
- Seleccion(seccion, sueldo)
- Clave_Libro (clave, titulo)
- Libro(titulo, editorial, autor, pais, anio, tema)
- Clave_Disco(clave, nombre)
- Disco(nombre, anio)
- Clave_Musica(clave, pistas, interprete)
- Musica(interprete, genero)
- Administrador, Artículo, DVD, Videojuego, Venta, Empleado_Administrador, Venta_Empleado, Artículo_Administrador, Venta_Administrador, Venta_Artículo no tuvieron cambio alguno.

5. Listado de las restricciones de integridad implementadas (Práctica 6)

Para poder encontrar las restricciones de integridad primero se determinaron las llaves primarias (obtenidas del punto 4) y foráneas de cada tabla que se listan a continuación:

- **Llaves primarias**
 - **Empleado:** PK no_empleado.
 - **Seleccion:** PK seccion
 - **Administrador:** PK no_administrador.
 - **Artículo (y heredadas):** PK clave.
 - **Libro:** PK titulo
 - **Disco:** PK nombre
 - **Musica:** PK interprete
 - **Venta:** PK id_venta.
 - **Empleado_Administrador:** PK no_empleado.
 - **Venta_Empleado:** PK ID_venta.
 - **Artículo_Administrador:** PK clave.
 - **Venta_Administrador:** PK ID_venta.
 - **Venta_Artículo:** PK clave
- **Llaves foráneas**
 - **Empleado_Administrador:** FK no_empleado, no_administrador.
 - **Venta_Empleado:** FK id_venta, no_empleado.
 - **Artículo_Administrador:** FK clave, no_administrador.
 - **Venta_Administrador:** FK id_venta, no_administrador.
 - **Venta_Artículo:** FK id_venta, clave.

A partir de las llaves primarias y foráneas anteriores pudimos encontrar las siguientes restricciones de integridad:

- **Empleado:**
 - La llave primaria *no_Empleado* no puede ser nula.
 - La *contrasenia* no puede ser nula, pues se necesita para que el empleado inicie sesión.
 - Los datos como *rfc*, *nombre* y todos los campos de *direccion* no pueden ser nulos, pues son datos básicos del empleado, y se podrían realizar búsquedas sobre los mismos.
 - La *sección* debe ser restringida, para evitar que se pongan secciones inexistentes. En este caso se optó por usar '*LIB*' y '*DSC*' para indicar que el empleado labora en la sección de libros o discos respectivamente.
- **Seccion:**
 - La llave primaria *sección* debe ser restringida, para evitar que se pongan secciones inexistentes. En este caso se optó por usar '*LIB*' y '*DSC*' para indicar que el empleado labora en la sección de libros o discos respectivamente.
 - El *suelo* del empleado siempre debe ser mayor o igual a 0.
- **Administrador:**
 - La llave primaria *nombre_usuario* no puede ser nula.
 - La *contrasenia* no puede ser nula, pues se necesita para que el administrador inicie sesión.
- **Artículo:**
 - La llave primaria *clave* no puede ser nula.
 - El *precio* del artículo siempre debe ser mayor o igual a 0.
 - La *cantidad* de artículos siempre debe ser mayor o igual a 0.
- **Clave_Libro:**
 - La llave primaria *clave* (heredada) no puede ser nula.
 - El *título* no puede ser nulo, pues se necesita hacer búsquedas con él.
- **Libro:**
 - La llave primaria *título* no puede ser nula.
 - El resto de atributos no pueden ser nulos, pues son datos básicos del libro, y se podrían realizar búsquedas sobre los mismos.
- **Clave_Disco:**
 - La llave primaria *clave* (heredada) no puede ser nula.
 - El *nombre* no puede ser nulo, pues se necesita hacer búsquedas con él.
- **Disco:**
 - La llave primaria *nombre* no puede ser nula.
 - El resto de atributos no pueden ser nulos, pues son datos básicos del disco, y se podrían realizar búsquedas sobre los mismos.
- **Clave_Musica:**
 - La llave primaria *clave* (heredada) no puede ser nula.
 - El *interprete* no puede ser nulo, pues se podrían realizar búsquedas sobre él.
 - El número de *pistas* del disco musical siempre debe ser mayor o igual a 0.
- **Musica:**
 - La llave primaria *interprete* no puede ser nula.

- El *genero* no puede ser nulo, pues se necesita para hacer búsquedas sobre él.
- **DVD:**
 - La llave primaria *clave* (heredada) no puede ser nula.
 - El *genero* no puede ser nulo, pues es un dato básico del DVD, y se podrían realizar búsquedas sobre el mismo.
 - El *formato* debe ser restringido, para evitar que se pongan formatos inexistentes. En este caso se optó por usar '*DVD*' y '*BRY*' para indicar que el DVD tiene formato DVD o Blue-Ray respectivamente.
- **Videojuego:**
 - La llave primaria *clave* (heredada) no puede ser nula.
 - El *tipo* no puede ser nulo, pues es un dato básico del Videojuego, y se podrían realizar búsquedas sobre el mismo.
 - El tipo de *consola* debe ser restringido, para evitar que se pongan consolas inexistentes. En este caso se optó por usar '*NTO*', '*PS3*', '*XBX*' y '*CMP*' para indicar que el videojuego tiene una consola de nintendo, play station 3, XBox o computadora respectivamente.
- **Venta:**
 - La llave primaria *ID_venta* no puede ser nula.
 - La *fecha* no puede ser nula, pues se requiere para llevar un registro de las ventas al día.
 - El *total* de ventas siempre debe ser mayor o igual a 0.
- **Empleado_Administrador:**
 - Ninguna de las llaves foráneas puede ser nula, pues hacen referencia a llaves primarias no nulas.
- **Articulo_Administrador:**
 - Ninguna de las llaves foráneas puede ser nula, pues hacen referencia a llaves primarias no nulas.
- **Venta_Administrador:**
 - Ninguna de las llaves foráneas puede ser nula, pues hacen referencia a llaves primarias no nulas.
- **Venta_Articulo:**
 - Ninguna de las llaves foráneas puede ser nula, pues hacen referencia a llaves primarias no nulas.
 - La *cantidad* siempre debe ser mayor a cero.