



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

Gestión de Datos

Trabajo Práctico

1° Cuatrimestre 2024

FRBA – Supermercado

Enunciado V1.0



Introducción

Objetivos generales

El presente trabajo práctico persigue los siguientes objetivos generales

- Promover la investigación de técnicas de base de datos.
- Aplicar la teoría vista en la asignatura en una aplicación concreta.
- Desarrollar y probar distintos algoritmos sobre datos reales.

Descripción general

Mediante este trabajo práctico se intenta simular la implementación de un nuevo sistema. El mismo consiste en una aplicación para una cadena de supermercados que permite gestionar las ventas , las promociones y los envíos en las sucursales físicas de la misma.

La implementación de dicho sistema, requiere previamente realizar la migración de los datos que se tenían registrados hasta el momento. Para ello es necesario que se reformule el diseño de la base de datos y los procesos, de manera tal que cumplan con los nuevos requerimientos.

Además, se solicita la implementación de un segundo modelo, con sus correspondientes procedimientos y vistas, que pueda ser utilizado para la obtención de indicadores de gestión, análisis de escenarios y proyección para la toma de decisiones.

Componentes del TP

El alumno recibirá dos componentes y, en base a estos, deberá realizar el modelo y los procedimientos correspondientes. Los componentes a recibir son:

Base de Datos y Modelo de Datos

La cátedra provee un script que permite crear un esquema sobre una base de datos en el motor SQL Server 2019. Este incluye una única tabla, llamada *maestra*, que contiene datos provistos por la cátedra correspondientes al dominio del negocio que se describe en el TP.

Los datos de esta tabla se encuentran desorganizados y no poseen ningún tipo de normalización.

La lógica del negocio está definida, en su mayoría, por la especificación de los principales casos de uso que están implementados actualmente (tabla maestra).

El alumno deberá analizar los datos contenidos en dicha tabla y confeccionar un nuevo modelo de datos que siga todos los standards de desarrollo de bases de datos explicados durante la cursada.

Si se presentan dudas al respecto, es recomendable consultar al grupo de Google de la materia antes de tomar decisiones incorrectas.

Especificación de casos de uso

A continuación, se detallan algunas especificaciones de casos de uso relacionados al nuevo sistema, con el objetivo de contextualizar y ayudar al entendimiento de la operación del mismo.

1. Gestión de Ventas

Este módulo permitirá gestionar las ventas de cada una de las sucursales físicas del supermercado.

Todas las ventas se registran en el sistema. Al registrar una venta se genera un ticket con la siguiente información:

- **Sucursal:** Sucursal en la que se realiza la venta. El supermercado cuenta con varias sucursales. Las sucursales están previamente dadas de alta en el sistema con su respectiva información: nro, nombre, localidad, etc.
- **Nro. De Ticket:** Por cada venta se genera un ticket identificado por un número único.
- **Fecha y Hora:** Fecha y hora en que se emite el ticket correspondiente a la venta.
- **Caja:** nro. de caja de la sucursal en la cual se realizó la venta. Las cajas pueden ser de distinto tipo: rápidas, con envío, prioridad, etc.
- **Empleado:** Legajo del empleado que registra la venta. Los empleados se encuentran previamente dados de alta en el sistema y están asignados a una sucursal específica.
- **Tipo de comprobante.** El ticket representa a un tipo de comprobante, como puede ser una Factura B.
- **Productos.** En el detalle del ticket se registran todos los productos comprendidos en la venta. Por cada producto se registra:
 - **Código de Producto:** Identificador único para cada producto. Los productos se encuentran previamente dados de alta en el sistema con su respectiva información. Los productos están identificados por subcategorías por ejemplo Leche y a su vez éstas dependen de una categoría mayor, por ejemplo Lacteos.
 - **Cantidad:** Cantidad vendida de dicho producto.
 - **Precio Unitario:** Precio unitario del producto al momento de realizar la compra. Sin aplicar promociones.
 - **Promociones aplicadas.** Se pueden aplicar descuentos por promociones, que estén vigentes para dichos productos, al momento de la venta. Las promociones se encuentran previamente dadas de alta en el sistema con su respectiva información. Se explica mayor detalle en el caso de uso de Promociones y Descuentos.

Se registran las promociones aplicadas y el descuento total aplicado al mismo producto por promoción.

- **TotalProducto:** Importe total del producto, calculado como la cantidad multiplicada por el precio unitario.
- **Sub total Ticket:** Es el total del ticket sin aplicar ningún descuento.
- **Total promociones:** El total descuento correspondiente a promociones
- **Total descuento medio Pago:** El total de descuento correspondiente al medio de pago elegido.
- **Total de la venta:** Importe total de la venta con los descuentos aplicados.

2. Gestión de Pagos

El sistema permite que el supermercado pueda gestionar los pagos que realizan los clientes asociados a cada venta.

Al realizar el pago de una venta, se registra la siguiente información:

- **Nro de Pago:** identificador numérico único para cada pago.
- **Fecha de Pago:** Fecha y Hora del pago.
- **Medio de Pago:** Medio de Pago a través del cual se realiza el mismo. El sistema tiene previamente cargados todos los medios de pago habilitados (por ejemplo Tarjeta Banco Patagonia Crédito Visa).
- **Detalle Pago** Para los pagos que se realicen con tarjeta se guarda además detalle del pago con la siguiente información:
 - Cliente. Se registra cierta información personal del cliente como nombre, DNI, etc.
 - Nro Tarjeta
 - Fecha de Vencimiento de tarjeta
 - Cuotas
- **Descuentos aplicados por Medio de Pago:** En función del medio de pago se pueden aplicar descuentos adicionales a la venta. Los descuentos vigentes al momento del pago se encuentran previamente dados de alta en el sistema con su respectiva información. Se explica mayor detalle en el caso de uso de Promociones y Descuentos.

Se registran los descuentos de medio de pago aplicados sobre la venta, con el monto total descontado.
- **Importe:** Importe pagado por el cliente al supermercado.

Aclaración importante: se debe considerar en el diseño de la base de datos, el poder realizar dos pagos (con sus respectivos medio de pago y consecuentes descuentos).

3. Gestión de Promociones

El sistema permite configurar todos las promociones y descuentos que el supermercado tiene vigentes y que se podrán aplicar sobre las ventas.

Existen dos tipos:

- Las Promociones que se definen sobre los productos y se aplican en función de ciertas reglas al momento de registrar la venta.
- Los Descuentos por Medio de Pago que se definen para los distintos medios de pagos y se aplican en función del medio elegido por el cliente para realizar el pago.

Promociones por Productos

Las promociones que aplican sobre productos se dan de alta con la siguiente información:

- **Código. De Promoción:** Identificador único para cada promoción.
- **Descripción de la Promoción**
- **Fecha de Inicio:** Fecha a partir de la cual se encuentra vigente la promoción
- **Fecha de Fin:** Fecha en la cual finaliza la promoción.
- **Productos:** Todos los productos sobre los cuales puede aplicar la promoción.
- **Reglas:** Cada promoción tiene configurado un set de reglas que va a determinar si la misma aplica o no cuando el cliente realiza la compra y el descuento a aplicar. Dentro de la información de las reglas se configura:
 - **Descripción de regla**
 - **Descuento a aplicar.** Es el descuento que se va a aplicar sobre los productos. Se expresa en % (Por ejemplo en un 2x1 este valor va a ser 100%, o en un descuento del 80% sobre la segunda unidad, este valor va a ser 80)
 - **Cantidad aplicable Regla:** Representa el número de productos sobre el cual se aplica la regla. Por ejemplo en una promoción de 4x2 este valor va a ser un 4 o en un descuento del 80% sobre la segunda unidad, este valor va a ser 2)
 - **Cantidad aplicable Descuento:** Representa el número de productos sobre el cual se aplica el descuento. Por ejemplo en una promoción de

4x2 este valor va a ser un 2 o en un descuento del 80% sobre la segunda unidad, este valor va a ser 1)

- **Cantidad máxima:** Es la cantidad máxima de veces que se va a aplicar el descuento para una misma venta. Superada esta cantidad ya no aplica.
- **Misma marca:** es un indicador que determina si la promoción aplica o no a productos de la misma marca.
- **Mismo producto:** es un indicador que determina si la promoción aplica o no al mismo producto.

El sistema, en función de esta configuración, aplicará las que correspondan al momento de la venta.

Descuentos por Medio de Pago

Los descuentos que aplican para los medios de pago se dan de alta con la siguiente información:

- **Cod. de Descuento**
- **Descripción del descuento**
- **Medio de Pago:** Medio de pago sobre el cual aplica el descuento por ejemplo: Tarjeta Banco Patagonia Crédito Visa
- **Fecha de Inicio:** Fecha a partir de la cual se encuentra vigente el descuento
- **Fecha de Fin:** Fecha en la cual finaliza el descuento.
- **Descuento:** Valor del descuento, expresado en porcentaje..
- **Tope de descuento:** Importe máximo que se puede descontar sobre la venta.

4. Gestión de Envíos

El sistema permite además gestionar los envíos. Para ello cada vez que se solicita el envío de una venta, se registra la siguiente información:

- **Nro de Envío:** Identificador único de cada envío.
- **Ticket:** Nro. de Ticket asociado a la venta sobre la cual se hará el envío.
- **Fecha Programada:** Fecha programada para el envío
- **Horario de inicio:** Horario de inicio del rango programado en el cuál se realizará el envío.

- **Horario de fin:** Horario de fin del rango programado en el cuál se realizará el envío.
- **Cliente:** Si el cliente ya está dado de alta se asocia al mismo, sino se registra la información personal del cliente como nombre, DNI, domicilio, etc. El domicilio de envío es el del cliente.
- **Costo envío**
- **Estado del envío**
- **Fecha/Hora de entrega:** Fecha y hora en que efectivamente se entregó el envío.

Consideraciones

Cabe aclarar que la especificación de casos es solo un resumen sobre los datos que se encuentran en la tabla maestra, a modo de ilustrar las principales operaciones que se realizan en el sistema y son particularmente especiales en el contexto del trabajo práctico. El alumno debe relevar los restantes campos correspondientes a cada una de las entidades a modelar.

Tener en cuenta que al tratarse de datos **DESNORMALIZADOS** y **DESORGANIZADOS** pueden existir inconsistencias que deberán documentar y poder controlar su impacto en el diseño de la base de datos. Por ej. DNI duplicados, fechas invertidas o mal cargadas, gestión de ventas que pertenecen a otras sucursales, etc. La resolución de estas inconsistencias NUNCA debe llevar a modificar los datos originales o suponer, deducir o inferir causas y motivos. En los procesos de migración es recurrente encontrarse con estos errores de sistemas anteriores. La modificación de dichos datos se realizará en otra etapa de desarrollo.

Requerimientos del TP

General

El alumno deberá primero, diseñar el nuevo modelo de datos, crear todos los componentes de base de datos y realizar la migración de datos. Deberá luego implementar un modelo de Inteligencia de Negocios que le permita obtener información puntual para un tablero de control.

Modelo Transaccional del Sistema

El alumno deberá diseñar el modelo de datos correspondiente y desarrollar un script de base de datos SQL Server que realice la creación de su modelo de datos transaccional y la migración de los datos de la tabla maestra a su propio modelo.

Base de Datos

El alumno deberá crear un modelo de datos que **organice y normalice** los datos de la única tabla provista por la cátedra.

Se debe incluir:

- Creación de nuevas tablas.
- Creación de claves primarias y foráneas para relacionar estas tablas.
- Creación de constraints y triggers sobre estas tablas cuando fuese necesario.
- Creación de los índices para acceder a los datos de estas tablas de manera eficiente.
- Migración de datos: Se deberán cargar todas las tablas creadas en el nuevo modelo utilizando la totalidad de los datos entregados por la cátedra en la única tabla del modelo anterior. Para realizar este punto deberán utilizarse Stored Procedures.

El alumno deberá entregar el DER del modelo transaccional y un único archivo de Script que al ejecutar realice todos los pasos mencionados anteriormente, en el orden correcto. Todo el modelo de datos confeccionado por el alumno deberá ser creado y cargado correctamente ejecutando este Script una única vez.

Consideraciones

Todas las columnas creadas para las nuevas tablas **deberán respetar los mismos tipos de datos** de las columnas existentes en la tabla principal. A su vez el alumno podrá

crear nuevas columnas, claves e identificadores para satisfacer sus necesidades. Pero nunca se podrá inventar información, por ejemplo, crear una sucursal o una venta que nunca existió.

Modelo de Inteligencia de Negocios (BI)

En la segunda etapa el alumno deberá generar un archivo de Script que al ejecutarse realice la creación de un nuevo modelo de inteligencia de negocios y que migre los datos de su sistema transaccional a dicho modelo de datos, el cual permitirá acceder a las consultas que administren el tablero de control. En el mismo se deberá incluir también la generación de las vistas necesarias para resolver las consultas de negocio.

Base de Datos

El alumno deberá crear un modelo de datos que **organice y genere un modelo de BI** los cuales deben soportar la ejecución de consultas simples para resolver las consultas que se definirán más adelante.

Se debe incluir:

- Creación de nuevas tablas y vistas que componen el modelo de Inteligencia de Negocios propuesto.
- Creación de claves primarias y foráneas para relacionar estas tablas.
- Migración de datos al modelo dimensional: Cargar todas las tablas creadas en el modelo dimensional utilizando los datos ya migrados al modelo de datos transaccional creado para resolver los casos de uso definidos.
- **No se debe crear una nueva base de datos para la realización de las tareas anteriormente mencionadas.** Las mismas deben realizarse dentro de la misma base de datos, con un prefijo **BI_nombre_de_tabla**.

El alumno deberá entregar el DER del Modelo de BI y un nuevo archivo de Script, siempre dentro del mismo esquema, que, al ejecutarse, realice todos los pasos mencionados anteriormente, en el orden correcto. Todo el modelo de datos confeccionado por el alumno deberá ser creado y cargado correctamente ejecutando este Script una única vez.

Todas las columnas creadas para las nuevas tablas **deberán respetar los mismos tipos de datos** de las columnas existentes en la tabla principal. A su vez el alumno podrá crear nuevas columnas, claves e identificadores para satisfacer sus necesidades.

Especificación del Modelo de BI

Teniendo en cuenta el Modelo de Datos transaccional creado, que resuelve la gestión de las ventas, pagos, promociones y envíos, se deberá generar un nuevo modelo de datos, de Inteligencia de Negocios, que permita unificar la información necesaria para facilitar la creación de los tableros de control a nivel gerencial.

Se deberán considerar como mínimo, las siguientes dimensiones además de las que el alumno considere convenientes:

- Tiempo (año, cuatrimestre, mes)
- Ubicación (Provincia/Localidad)
- Sucursal
- Rango etario empleados/clientes
 - < 25
 - 25 - 35
 - 35 - 50
 - > 50
- Turnos
 - 08:00 - 12:00
 - 12:00 - 16:00
 - 16:00 - 20:00
- Medio de Pago
- Categoría/SubCategoría de Productos

En función de estas dimensiones se deberán realizar una serie de vistas que deberán proveer, en forma simple desde consultas directas la siguiente información para los indicadores de negocio:

1. **Ticket Promedio mensual.** Valor promedio de las ventas (en \$) según la localidad, año y mes. Se calcula en función de la sumatoria del importe de las ventas sobre el total de las mismas.

2. **Cantidad unidades promedio.** Cantidad promedio de artículos que se venden en función de los tickets según el turno para cada cuatrimestre de cada año. Se obtiene sumando la cantidad de artículos de todos los tickets correspondientes sobre la cantidad de tickets. Si un producto tiene más de una unidad en un ticket, para el indicador se consideran todas las unidades.
3. **Porcentaje anual de ventas** registradas por rango etario del empleado según el tipo de caja para cada cuatrimestre. Se calcula tomando la cantidad de ventas correspondientes sobre el total de ventas anual.
4. **Cantidad de ventas registradas por turno** para cada localidad según el mes de cada año.
5. **Porcentaje de descuento aplicados en función del total de los tickets** según el mes de cada año.
6. **Las tres categorías de productos con mayor descuento aplicado** a partir de promociones para cada cuatrimestre de cada año.
7. **Porcentaje de cumplimiento de envíos** en los tiempos programados por sucursal por año/mes (desvío)
8. **Cantidad de envíos por rango etario de clientes** para cada cuatrimestre de cada año.
9. Las 5 localidades (tomando la localidad del cliente) con mayor costo de envío.
10. Las 3 sucursales con el mayor importe de pagos en cuotas, según el medio de pago, mes y año. Se calcula sumando los importes totales de todas las ventas en cuotas.
11. Promedio de importe de la cuota en función del rango etareo del cliente.
12. Porcentaje de descuento aplicado por cada medio de pago en función del valor de total de pagos sin el descuento, por cuatrimestre. Es decir, total de descuentos sobre el total de pagos más el total de descuentos.

Implementación

General

A continuación, se detalla la implementación de cada componente.

Base de Datos

El alumno debe instalar el motor de base de datos SQL Server.

Una vez instalado el motor de base de datos se deberá instalar la herramienta cliente de trabajo: “*Microsoft SQL Server Management Studio Express*” para SQL Server 2019. Ejecutar esta aplicación e ingresar los datos del usuario “sa” creado anteriormente (en modo “*Autenticación de SQL Server*”).

Dentro del “*Management Studio*” deberá crear una nueva base de datos con los parámetros por default y nombre de base “**GDIC2024**”.

Una vez que se encuentra la base de datos creada y configurada con el usuario, es necesario ejecutar los dos scripts provistos. Para ello se debe ejecutar un comando de consola de SQL Server llamada “*sqlcmd*”. Este comando debe ejecutar en orden los siguientes dos archivos:

- *gd_esquema.Schema.sql*: Este archivo genera un esquema llamado “*gd_esquema*” dentro de la base de datos y lo asigna al usuario “*gd*”.
- *gd_esquema.Maestra.Table.sql*: Este archivo crea la tabla principal del trabajo práctico y la carga con los datos correspondientes. El archivo posee un volumen significativo y no puede ser ejecutado desde el “*Managment Studio*”.

La cátedra provee un archivo BATCH para ejecutar esta operación, denominado “*EjecutarScriptTablaMaestra.bat*”. Haciendo doble clic sobre el mismo se ejecutan ambos archivos (“*gd_esquema.Schema.sql*” y “*gd_esquema.Maestra.Table.sql*”) a través del modo consola. El Script necesita aproximadamente 40 minutos para finalizar su ejecución.

sqlcmd -S <Servidor\Instancia> -U <Nombre_de_usuario> -P <Password> -i <Nombre_del_archivo1>,< Nombre_del_archivo2> -a 32767

Ejemplo:

```
sqlcmd -S localhost\SQLSERVER2019 -U gd -P gd2019 -i  
gd_esquema.Schema.sql,gd_esquema.Maestra.Table.sql -a 32767 -o  
resultado_output.txt
```

ACLARACIÓN: Una aclaración respecto a la autenticación del usuario. En caso de haber seleccionado la “Autenticación de Windows”, durante la configuración de la base de datos, al script anteriormente mencionado no debe agregarse “-U

<Nombre_de_usuario> -P <Password>” dado que solamente se utilizará en el caso de que la base de datos este configurada como autenticación mixta, por eso debe especificarse explícitamente el usuario y contraseña.

Luego de cargados todos los datos de la tabla maestra, **el alumno deberá crear su propio esquema** dentro de la base de datos. El nombre del esquema debe ser en mayúsculas, sin espacios y separado por guiones bajos. Ejemplo “Los mejores” debe ser “LOS_MEJORES”.

Todas las tablas, stored procedures, vistas, triggers y otros objetos de base de datos nuevos que cree el alumno deberán pertenecer a este esquema creado.

Con esta configuración el alumno está listo para empezar la implementación de la parte de base de datos.

Restricciones

El motor de base de datos deberá ser **Microsoft SQL Server 2019**. Tanto la versión Express, como la versión full sirven para realizar el trabajo. No podrá utilizarse ninguna herramienta auxiliar que ayude a realizar la migración de datos. Tampoco podrá desarrollarse una aplicación personalizada para la migración de datos. La misma deberá ser efectuada en código T-SQL en el archivo de script “*script_creacion_inicial.sql*”.

Condiciones de Evaluación y Aprobación

Testing de Scripts

El alumno entregará a lo largo del TP dos scripts:

- Script de base de datos transaccional (*script_creacion_inicial.sql*) con todo lo necesario para crear su modelo transaccional y cargarlo con los datos correspondientes.
- Script de base de datos BI (*script_creacion_BI.sql*) con todo lo necesario para crear el modelo de BI, poblarlo correctamente y crear las vistas solicitadas sobre el mismo.

La cátedra probará el Trabajo Práctico en el siguiente orden:

1. Se dispondrá de una base de datos limpia igual a la original entregada a los alumnos.
2. Se ejecutará el archivo *script_creacion_inicial.sql* proporcionado por el alumno. Este archivo deberá tener absolutamente todo lo necesario para crear y cargar el modelo de datos correspondiente. Toda la ejecución deberá realizarse en orden y sin ningún tipo de error ni warning.
3. Se ejecutará el archivo *script_creacion_BI.sql* proporcionado por el alumno. Este archivo deberá tener absolutamente todo lo necesario para crear y cargar el modelo de BI. Toda la ejecución deberá realizarse en orden y sin ningún tipo de error ni warning.

Los archivos “*script_creacion_inicial.sql*” y “*script_creacion_BI.sql*” deben contener todo lo necesario para crear el modelo de datos correspondiente y cargarlo con los datos. Si el alumno utilizó alguna herramienta auxiliar o programa customizado, el mismo no será utilizado por la cátedra.

Si en su ejecución se produjeran errores, el trabajo práctico será rechazado sin continuar su evaluación.

También deberán ser considerados criterios de performance a la hora de crear relaciones e índices en las tablas.