

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional De Ing. De Computación Y Sistemas



PROYECTO DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA LOS PROCESOS DE COMPRAS DE LA EMPRESA “M&C ELECTRONICS

- **ALUMNO** : Lavado Aredo, Joel.
- **PROFESOR:** Ing. Castillo Robles, Edward
- **CURSO:** Sistemas De Soporte De Decisiones

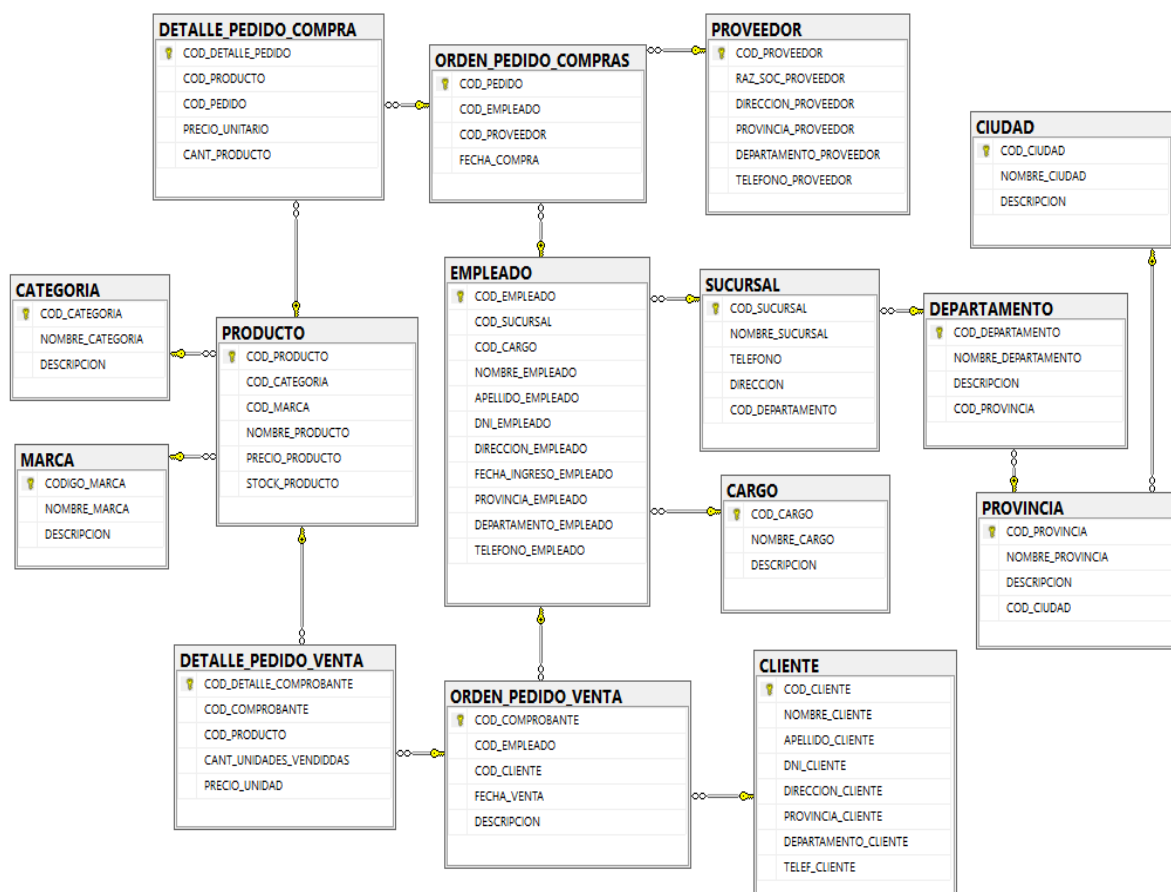
TRUJILLO – PERÚ

2020 – 10

I. ANÁLISIS DE PROCESOS A MODELAR.

1.1. Descripción del Proceso de Negocio.

En este presente trabajo nos enfocaremos en el proceso de Compras de la empresa “M&C Electronics”, la cual tomaremos como referencia los datos del proceso de Ventas, para tener un óptimo control del inventario de productos, puesto que asegurar el stock y flujo de abastecimiento de éstos, disminuiría los problemas para el proceso de Compras y por consecuente al proceso de Ventas.



1.2. Problemas del Proceso de Negocio.

Dentro del proceso de compras, hemos detectado los siguientes problemas:

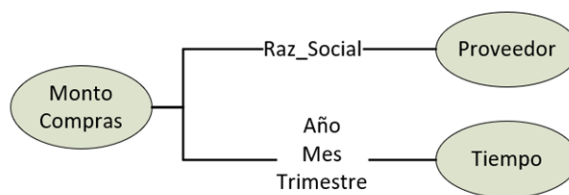
La compañía está invirtiendo más para la adquisición de productos, en relación con los años anteriores, y teniendo casi las mismas ganancias; cuando lo que debería pasar es que, si se adquieren más productos quiere decir que las ganancias obtenidas en el proceso de ventas deberían aumentar.

1.3. Requerimientos de Información para la Toma de Decisiones.

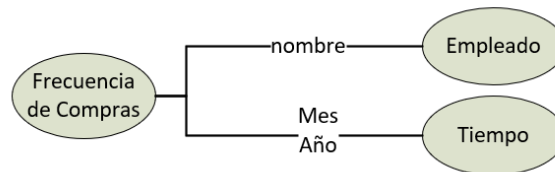
- ✓ El monto total de las compras hechas al proveedor durante el último año.
- ✓ Qué empleado solicita más compras durante el último año.
- ✓ Los productos que son más solicitados por empleado en el último año.
- ✓ Que sucursal es la que realiza más monto de compras en el último año.

1.4. Análisis de los Requisitos.

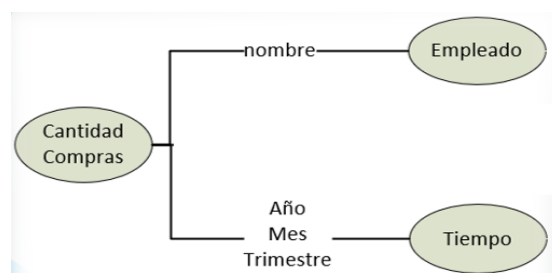
1. El monto total de las compras hechas al proveedor durante el último año.



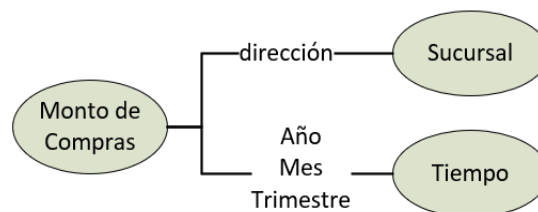
2.- Qué empleado solicita más compras durante el último año.



3.- Los productos que son más solicitados por empleado en el último año.



4. Que sucursal es la que realiza más monto de compras en el último año.



II. MODELADO DIMENSIONAL.

2.1. Identificación de Dimensiones

| <i>Dimensiones</i> | <i>Campo</i> |
|--------------------|-----------------|
| Proveedor | Raz_Social |
| Empleado | Nombre_Empleado |
| Sucursal | Direccion |
| Producto | Nombre_Producto |
| Tiempo | Año, mes, día |

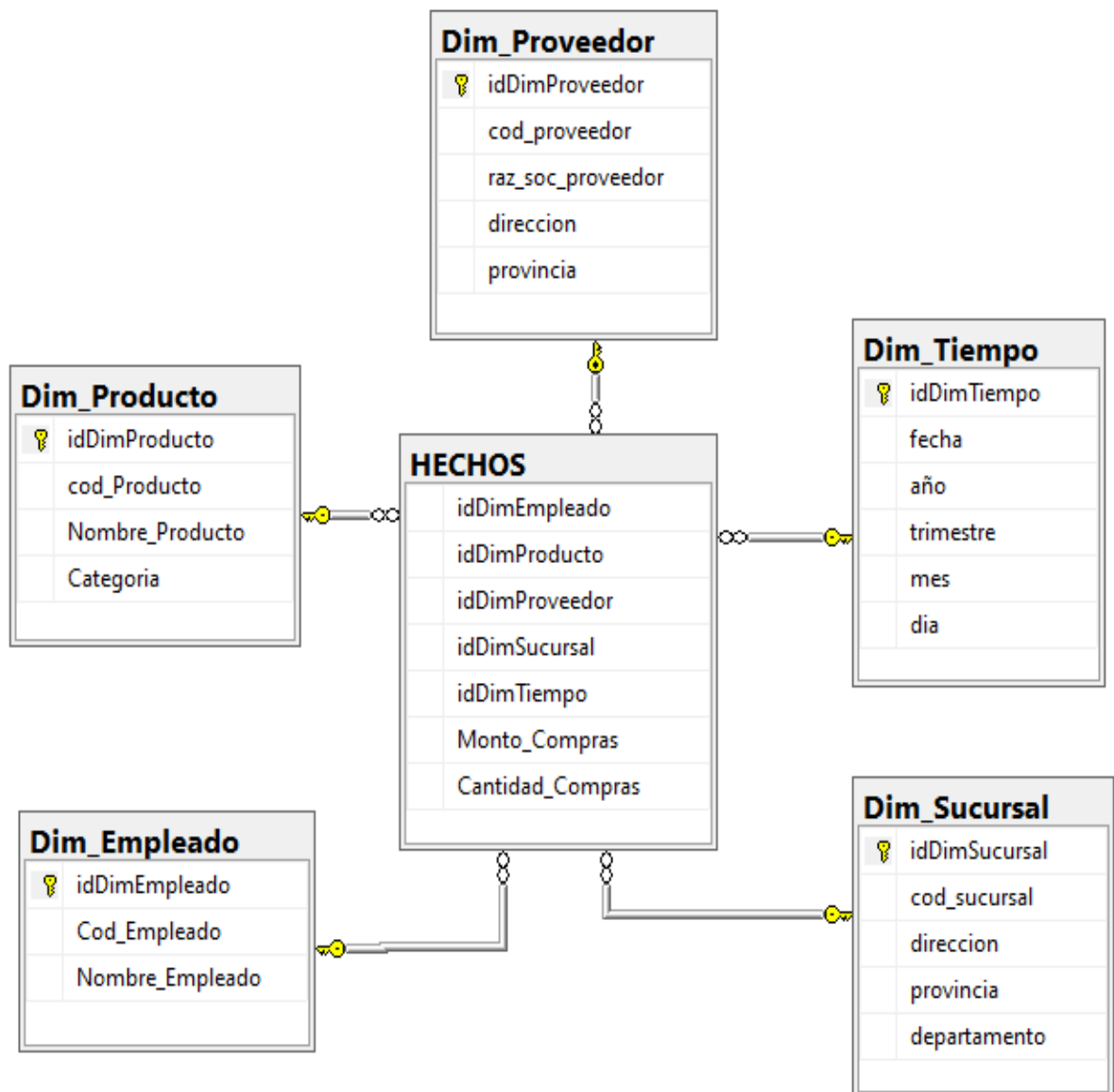
2.2. Identificación de Medidas

| <i>Medida</i> | <i>Cálculo</i> |
|---------------------|---|
| Monto Compras | $SUM(PRECIO_UNTARIO * CANT_PRODUCTO)$ |
| Cantidad de Compras | $CANT_PRODUCTO$ |

2.3. Formar Jerarquías.

| <i>Dimensión</i> | <i>Niveles De Jerarquía</i> |
|------------------|---|
| Proveedor | Raz_social |
| Empleado | Nombre_Empleado |
| Sucursal | Departamento > Provincia > Ciudad > Dirección |
| Producto | Categoría > Producto |
| Tiempo | Año > Trimestre > Mes > Semana > Día |

2.4. Diagrama DataMart.



III. MODELADO FÍSICO

1. Mapa de Origen-Destino

| TABLA | COLUMNA | SISTEMA DE ORIGEN | TABLA DE ORIGEN | COLUMNA DE ORIGEN |
|----------------|---|---|---|---|
| Dim_Producto | iddimproducto Cod_Producto Nombre_Producto Categoria | Nuevo OLTP OLTP OLTP | Nuevo PRODUCTO PRODUCTO CATEGORIA | Nuevo Cod_Producto Nombre_Producto Nombre_Categoria |
| Dim_Empleado | idDimEmpleado Cod_Empleado Nombre_Empleado | Nuevo OLTP OLTP | Nuevo EMPLEADO EMPLEADO | Nuevo Cod_Empleado Nombre_Empleado+ +Apellido_Empleado |
| Dim_Proveedor | idDimProveedor Cod_Proveedor Raz_Soc_Proveedor Direccion Provincia Departamento | Nuevo OLTP OLTP OLTP OLTP OLTP | Nuevo PROVEEDOR PROVEEDOR PROVEEDOR PROVEEDOR PROVEEDOR | Nuevo Cod_Proveedor Raz_Soc_Proveedor Direccion_Proveedor Provincia_Proveedor Departamento_Proveedor |
| Dim_Sucursal | idDimSucursal Cod_Sucursal Nombre Direccion Provincia Departamento | Nuevo OLTP OLTP OLTP OLTP OLTP | Nuevo SUCURSAL SUCURSAL SUCURSAL PROVINCIA DEPARTAMENTO | Nuevo Cod_Sucursal Nombre_Sucursal Direccion_Sucursal Nombre_Provincia Nombre_Departamento |
| Dim_Tiempo | idDimTiempo Fecha_Compra Día Mes Trimestre Año | Nuevo OLTP Derivado Derivado Derivado Derivado | Nuevo ORDEN_PEDIDO_COMPRA ORDEN_PEDIDO_COMPRA ORDEN_PEDIDO_COMPRA ORDEN_PEDIDO_COMPRA ORDEN_PEDIDO_COMPRA | Nuevo Fecha_Compra Datename (Dw, Fecha_Compra) Datepart (Mm, Fecha_Compra) Datepart (Qq, Fecha_Compra) Datepart (Yy, Fecha_Compra) |
| Hechos_Compras | idDimProducto idDimProveedor idDimEmpleado idDimSucursal idDimTiempo Monto_Compras Cantidad_Compras | OLAP OLAP OLAP OLAP OLAP OLTP OLTP | Dim_Producto Dim_Proveedor Dim_Empleado Dim_Sucursal Dim_Tiempo DETALLE_PEDIDO_COMPRA DETALLE_PEDIDO_COMPRA | Iddimproducto Iddimproveedor Iddimempleado Iddimsucursal Iddimtiempo Precio_Unitario * Cant_Producto Cant_Producto |

2. Diseño Físico

| TABLA | COLUMNA | TIPO | LONGITUD | NULO | CLAVE | IDENTIDAD |
|-----------------------|-------------------|----------|----------|------|--------|-----------|
| Dim_Empleado | idDimEmpleado | Entero | 5 | No | PK | SI |
| | Cod_Empleado | Entero | 5 | No | - | - |
| | Nombre_Empleado | nchar | 102 | No | - | - |
| Dim_Producto | idDimProducto | Entero | 5 | No | PK | SI |
| | Cod_Producto | Entero | 5 | No | -- | -- |
| | Nombre_Producto | nchar | 50 | No | -- | -- |
| | Categoria | nvarchar | 50 | No | -- | -- |
| Dim_Proveedor | idDimProveedor | Entero | 5 | No | PK | SI |
| | Cod_Proveedor | Entero | 5 | No | -- | -- |
| | Raz_Soc_Proveedor | nvarchar | 50 | No | -- | -- |
| | Direccion | nvarchar | 50 | No | -- | -- |
| | Provincia | nvarchar | 50 | No | -- | -- |
| | Departamento | nvarchar | 50 | No | -- | -- |
| Dim_Sucursal | idDimSucursal | Entero | 5 | No | PK | SI |
| | Cod_Sucursal | Entero | 5 | No | -- | -- |
| | Nombre | nchar | 50 | No | -- | -- |
| | Direccion | nchar | 50 | No | -- | -- |
| | Provincia | nchar | 50 | No | -- | -- |
| | Departamento | nchar | 50 | No | -- | -- |
| | | | | | | |
| Dim_Tiempo | idDimTiempo | Entero | 5 | No | PK | SI |
| | Fecha_Compra | Datetime | 8 | No | -- | -- |
| | Dia | Varchar | 9 | No | -- | -- |
| | Mes | Entero | 2 | No | -- | -- |
| | Trimestre | Entero | 1 | No | -- | -- |
| | Año | Entero | 2 | no | -- | -- |
| Hechos_Compras | idDimProducto | Entero | 5 | No | PK, FK | No |
| | idDimProveedor | Entero | 5 | No | PK, FK | No |
| | idDimEmpleado | Entero | 5 | No | PK, FK | No |
| | idDimSucursal | Entero | 5 | No | PK, FK | No |
| | idDimTiempo | Entero | 5 | No | PK, FK | No |
| | Monto_Compras | Decimal | 18,2 | No | -- | -- |
| | Cantidad_Compras | Entero | 4 | No | -- | -- |

3. Código ETL

❖ ETL Limpieza de datos

```

DELETE Hechos_Compras
DELETE Dim_Empleado
DBCC CHECKIDENT('Dim_Empleado', reseed,0)
DELETE Dim_Producto
DBCC CHECKIDENT('Dim_Producto', reseed,0)
DELETE Dim_Proveedor
DBCC CHECKIDENT('Dim_Proveedor', reseed,0)
DELETE Dim_Sucursal
DBCC CHECKIDENT('Dim_Sucursal', reseed,0)
DELETE Dim_Tiempo
DBCC CHECKIDENT('Dim_Tiempo', reseed,0)

```

❖ Poblamiento Dim_Empleado

```
SELECT e.COD_EMPLEADO, e.NOMBRE_EMPLEADO  
FROM dbo.EMPLEADO e
```

❖ Poblamiento Dim_Producto

```
SELECT p.COD_PRODUCTO, p.NOMBRE_PRODUCTO, c.NOMBRE_CATEGORIA  
FROM PRODUCTO p inner join CATEGORIA c on p.COD_CATEGORIA=c.COD_CATEGORIA
```

❖ Poblamiento Dim_Proveedor

```
SELECT p.COD_PROVEEDOR, p.RAZ_SOC_PROVEEDOR, p.DIRECCION_PROVEEDOR,  
       p.PROVINCIA_PROVEEDOR  
FROM PROVEEDOR P
```

❖ Poblamiento Dim_Sucursal

```
SELECT s.COD_SUCURSAL, s.DIRECCION, p.NOMBRE_PROVINCIA, d.NOMBRE_DEPARTAMENTO  
FROM SUCURSAL s inner join DEPARTAMENTO d on  
s.COD_DEPARTAMENTO=d.COD_DEPARTAMENTO inner join PROVINCIA p on  
p.COD_PROVINCIA=d.COD_PROVINCIA
```

❖ Poblamiento Dim_Tiempo

```
SELECT DISTINCT Convert(Date, FC.FECHA_COMPRA) AS FECHA,  
                DateName(dw, FC.FECHA_COMPRA) AS Dia,  
                DatePart(mm, FC.FECHA_COMPRA) AS [Mes],  
                DatePart(qq, FC.FECHA_COMPRA) AS [Trimestre],  
                DatePart(yy, FC.FECHA_COMPRA) AS [Año]  
FROM ORDEN_PEDIDO_COMPRAS FC  
WHERE FC.FECHA_COMPRA IS NOT NULL
```

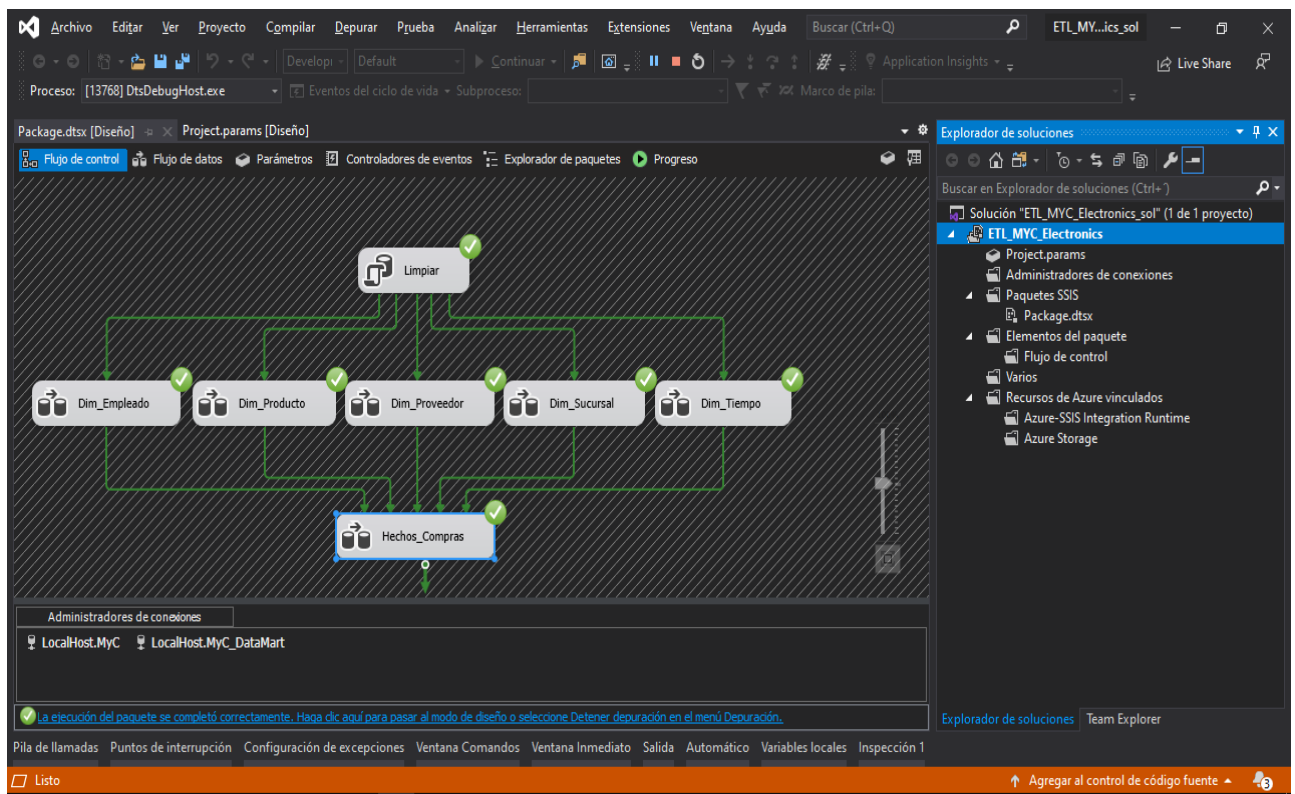
❖ Poblamiento HECHOS_COMPRAS


```

SELECT  pD.idDimProducto as 'Producto_Key',
        eD.idDimEmpleado as 'Empleado_Key',
        pvD.idDimProveedor as 'Proveedor_Key',
        sD.idDimSucursal as 'Sucursal_Key',
        tD.idDimTiempo as 'Tiempo_Key',
        (dcT.PRECIO_UNITARIO * dcT.CANT_PRODUCTO) as 'Monto_Compras',
        dcT.CANT_PRODUCTO as 'Cantidad_Compras'
FROM      MyC.dbo.PRODUCTO pT inner join      MyC.dbo.CATEGORIA cT on
        (pT.COD_CATEGORIA=cT.COD_CATEGORIA)
        inner join MyC.dbo.DETALLE_PEDIDO_COMPRA dcT on
        (dcT.COD_PRODUCTO=pT.COD_PRODUCTO)
        inner join MyC.dbo.ORDEN_PEDIDO_COMPRAS ocT on (ocT.COD_PEDIDO=dcT.COD_PEDIDO)
        inner join MyC.dbo.PROVEEDOR pvT on (pvT.COD_PROVEEDOR=ocT.COD_PROVEEDOR)
        inner join MyC.dbo.EMPLEADO eT on (eT.COD_EMPLEADO=ocT.COD_EMPLEADO)
        inner join MyC.dbo.SUCURSAL sT on (sT.COD_SUCURSAL=eT.COD_SUCURSAL)
        inner join MyC.dbo.DEPARTAMENTO dT on (dT.COD_DEPARTAMENTO=sT.COD_DEPARTAMENTO)
        inner join MyC.dbo.PROVINCIA piT on (piT.COD_PROVINCIA=dT.COD_PROVINCIA)
        inner join MyC_DataMart.dbo.Dim_Producto pD on (pD.Cod_Producto=pT.COD_PRODUCTO)
        INNER JOIN MyC_DataMart.dbo.Dim_Empleado eD on (eD.Cod_Empleado=eT.COD_EMPLEADO)
        INNER JOIN MyC_DataMart.dbo.Dim_Proveedor pvD on
        (pvD.Cod_Proveedor=pvT.COD_PROVEEDOR)
        INNER JOIN MyC_DataMart.dbo.Dim_Sucursal sD on (sD.Cod_Sucursal=sT.COD_SUCURSAL)
        INNER JOIN MyC_DataMart.dbo.Dim_Tiempo tD on (tD.Fecha= ocT.FECHA_COMPRA)

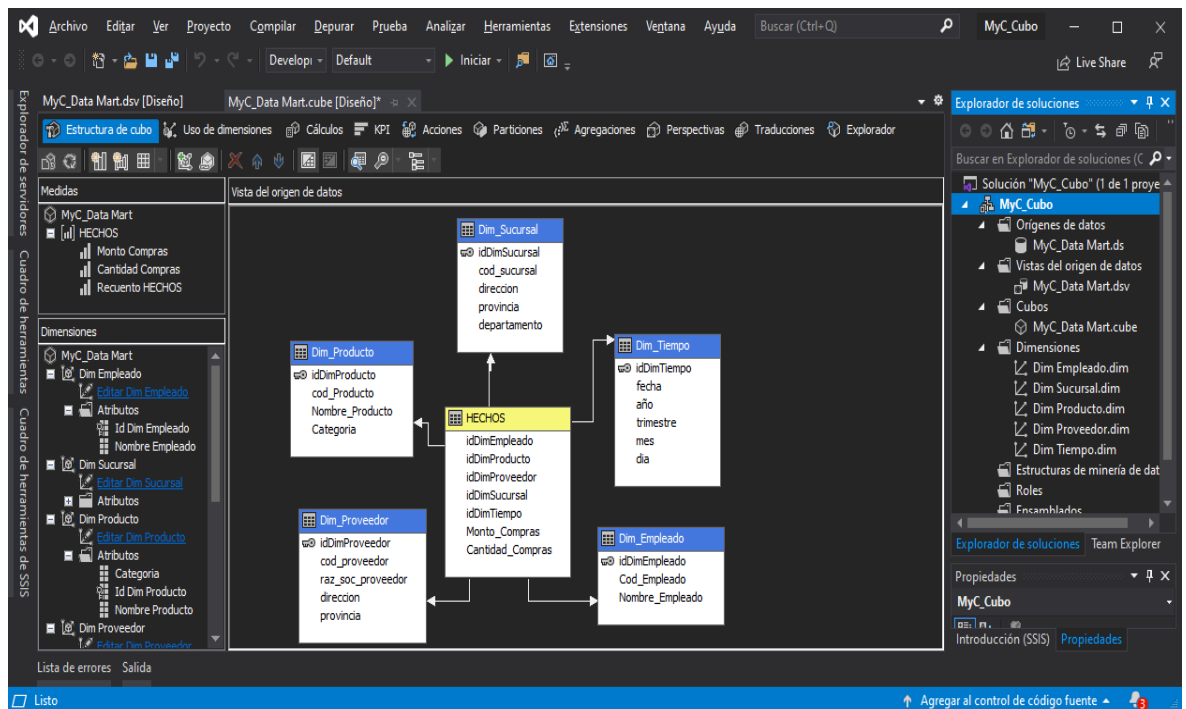
```

ETL

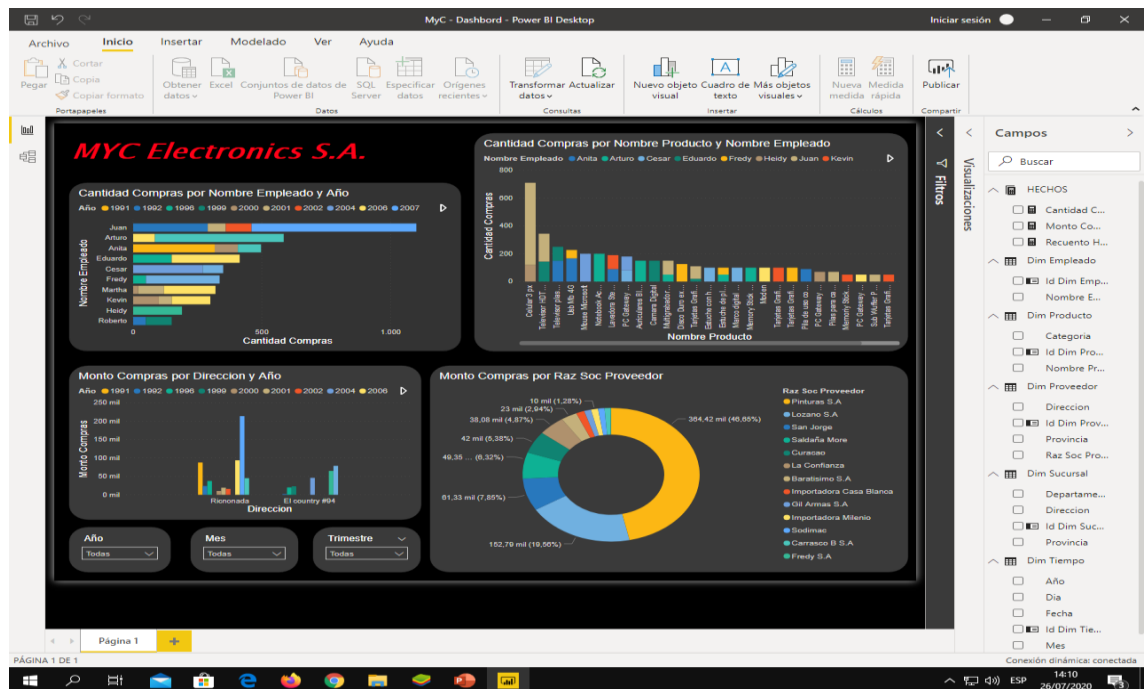


IV. IMPLEMENTACIÓN

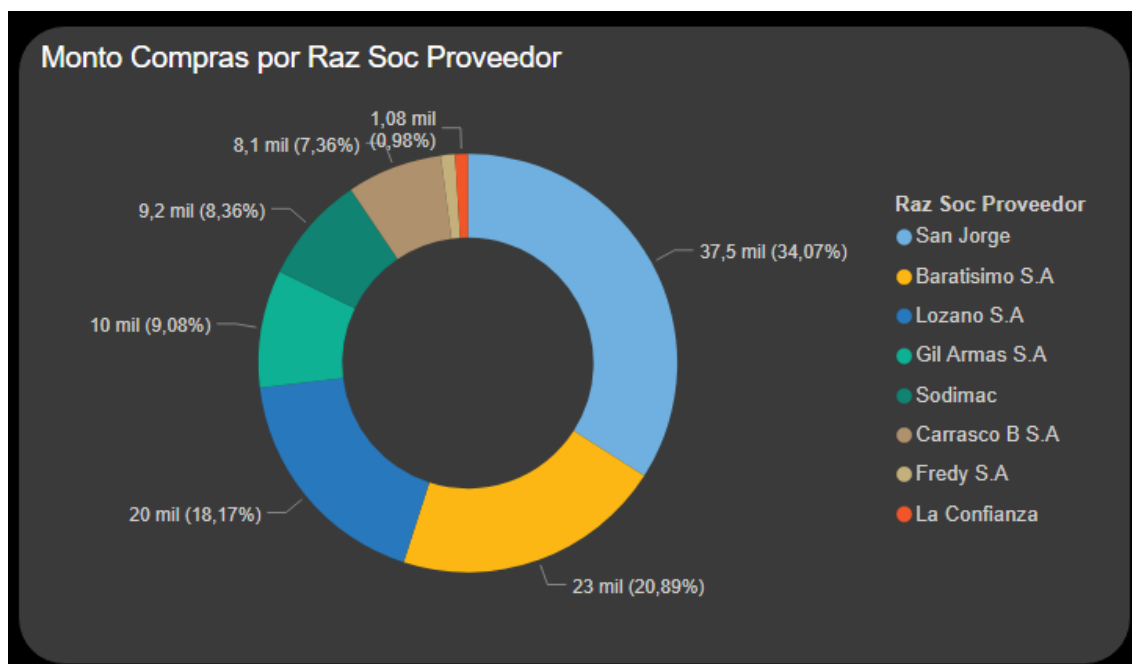
1. Implementación del Cubo



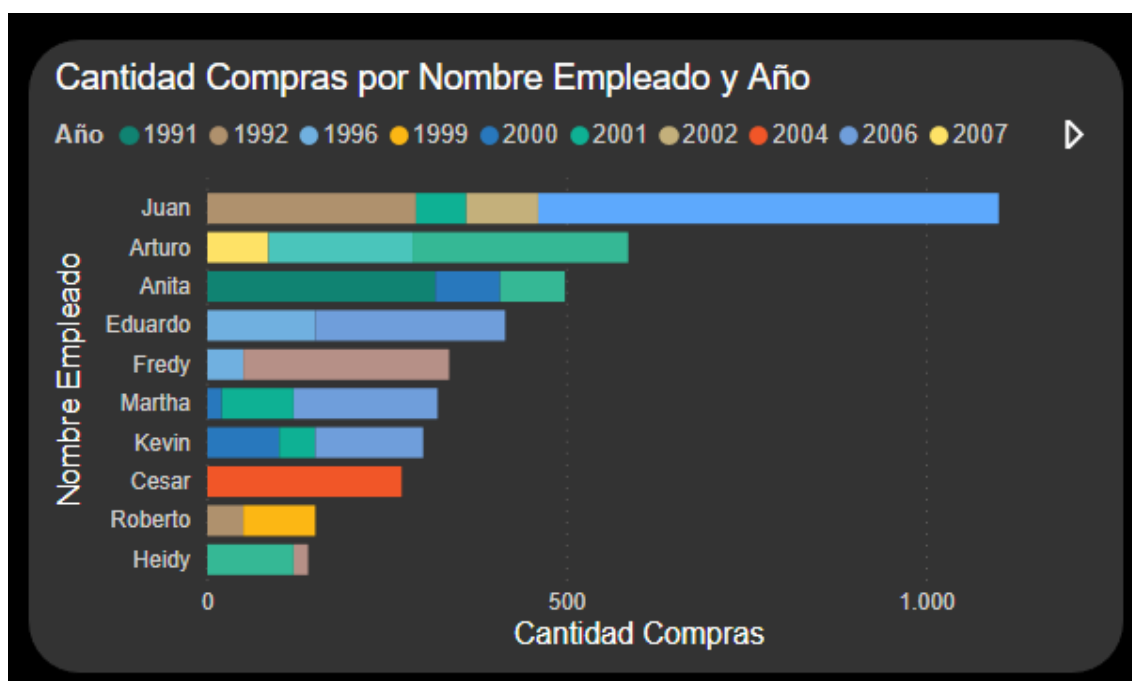
2. Reportes gráficos de solución de los requerimientos (DASHBOARD)



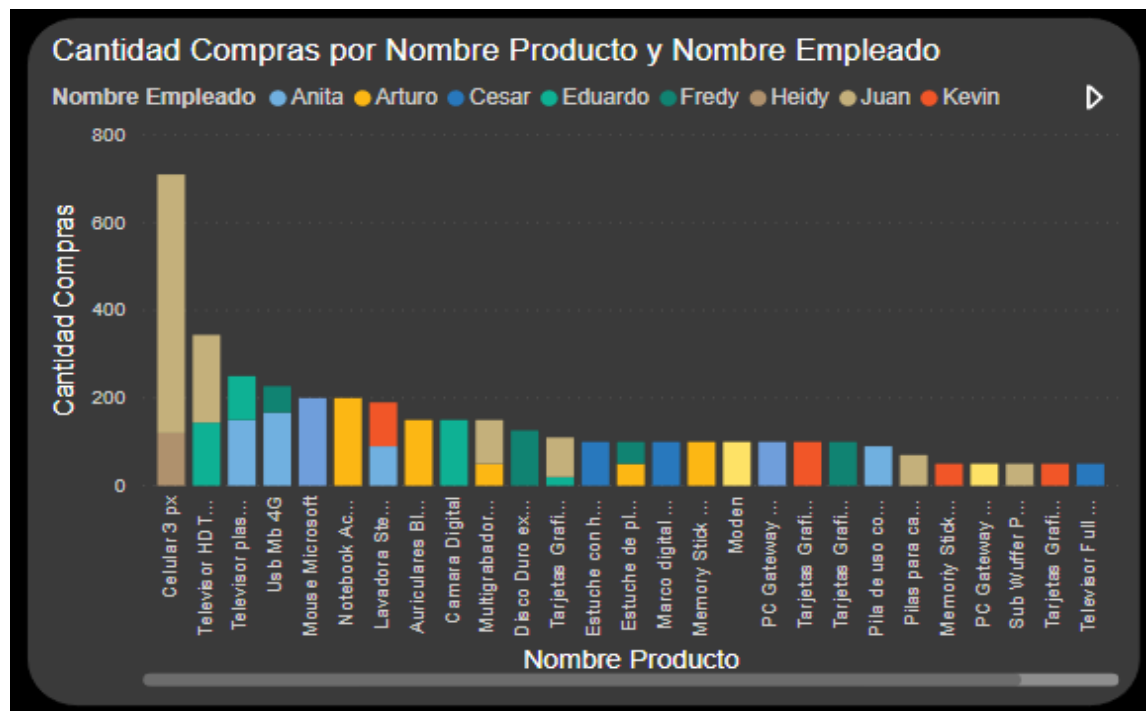
- **R1: El monto total de las compras hechas al proveedor durante el último año.**



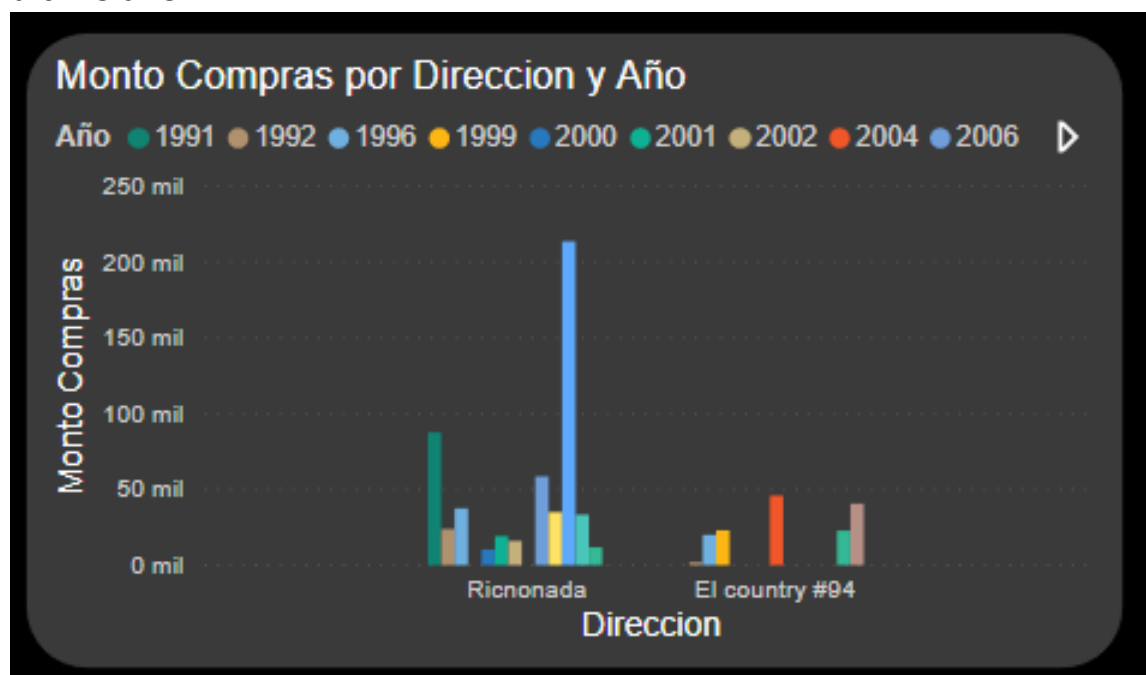
- **R2: Qué empleado solicita más compras durante el último año.**



- **R3: Los productos que son más solicitados por empleado en el último año.**



- R4: Que sucursal es la que realiza más monto de compras en el último año.



V. MINERÍA DE DATOS

1. Comprensión del Negocio

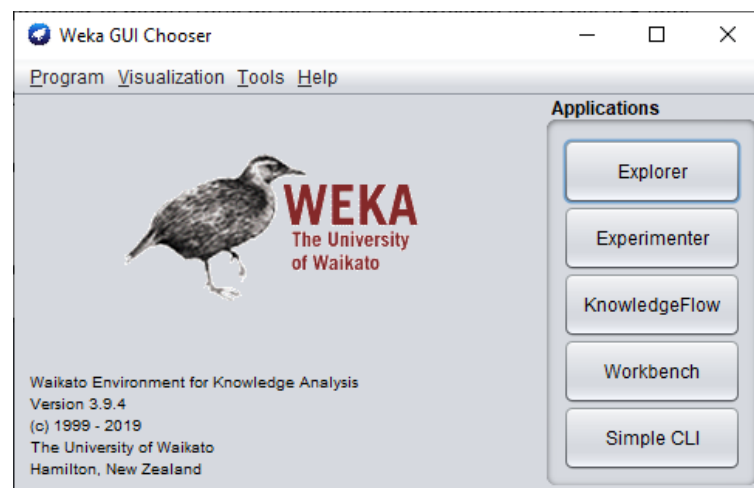
- **Objetivos de la Minería de datos**

Predecir el monto total de las compras del próximo año o hasta 5 años.

- **Selección de herramientas y técnicas**

- **Herramienta:**

Weka



- **Técnica:**

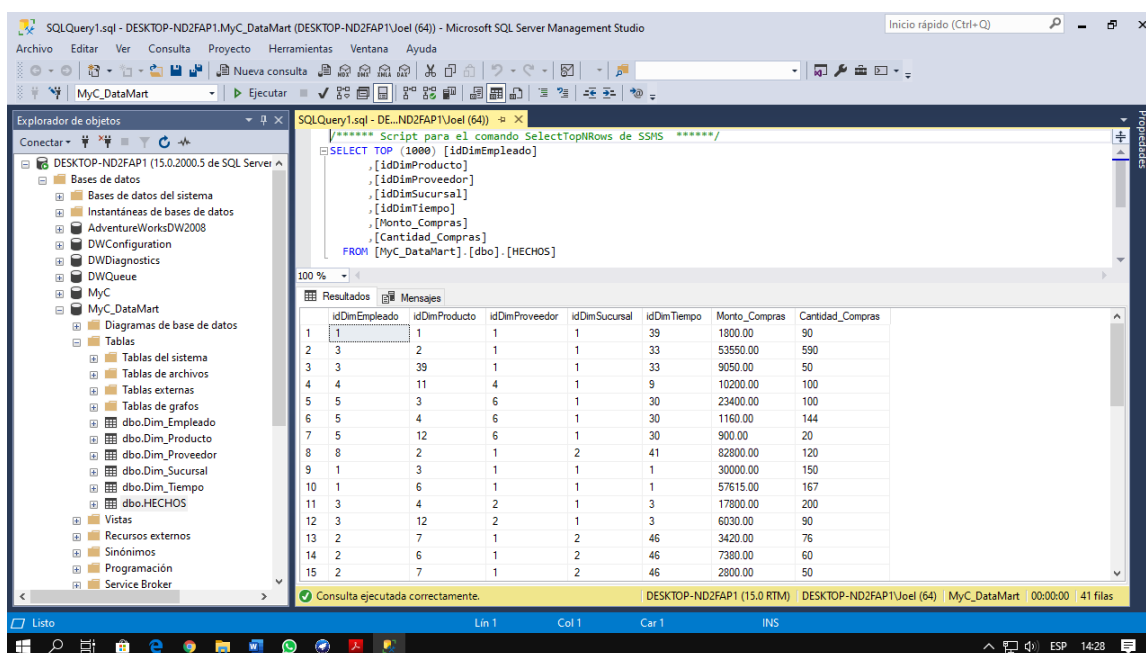
Como el objetivo se trata de predecir un valor, se deduce que se requiere una técnica Predictiva de tipo Regresión.

El algoritmo escogido para hacer la predicción es Regresión Lineal, un algoritmo para modelar la relación entre una variable escalar dependiente “y” y una o más variables explicativas nombradas con “X”.

| <div>TECNICA</div> <div>ALGORITMO</div> | Descriptivo (no supervisado) | | | Predictivo (supervisado) | |
|---|---------------------------------|------------|-------------|-----------------------------|-----------|
| | Agrupamiento | Asociación | Correlación | Clasificación | Regresión |
| Redes neuronales | X | | | X | X |
| Arboles de Decisión CART | | | | X | X |
| Otros árboles de decisión | X | X | | | |
| Redes de Kohonen | X | | | | |
| Regresión lineal y logarítmica | | | X | | X |
| Regresión logística | | X | | X | |
| Kmeans | X | | | | |
| Apriori | | X | | | |
| Naive Bayes | | | | X | |
| Vecinos más próximos | X | | | X | X |
| Twostep, Cobweb | X | | | | |
| Algoritmos genéticos y evolutivos | X | X | X | X | X |
| Máquinas de vectores soporte | X | | | X | X |
| CN2 rules (cobertura) | | X | | X | |
| Análisis discriminante multivariante | | | | X | |

2. Comprensión de los Datos

- Selección de datos



SQLQuery1.sql - DESKTOP-ND2FAP1\MyC_DataMart (DESKTOP-ND2FAP1\Joel (64)) - Microsoft SQL Server Management Studio

Inicio rápido (Ctrl+Q)

Archivos Editar Ver Consulta Proyecto Herramientas Ventana Ayuda

MyC_DataMart Ejecutar

Explorador de objetos

Conectar

DESKTOP-ND2FAP1 (15.0.2000.5 de SQL Server)

Bases de datos

Bases de datos del sistema

Instantáneas de bases de datos

AdventureWorksDW2008

DWConfiguration

DWDiagnostics

DWQueue

MyC

MyC_DataMart

Diagramas de base de datos

Tablas

Tablas del sistema

Tablas de archivos

Tablas externas

Tablas de grafos

dbo.Dim_Empleado

dbo.Dim_Producto

dbo.Dim_Proveedor

dbo.Dim_Sucursal

dbo.Dim_Tiempo

dbo.HECHOS

Vistas

Recursos externos

Sinónimos

Programación

Service Broker

SQLQuery1.sql - DESKTOP-ND2FAP1\Joel (64)

Script para el comando SelectTopNRows de SSMS

```

SELECT TOP (1000) [idDimEmpleado]
, [idDimProducto]
, [idDimProveedor]
, [idDimSucursal]
, [idDimTiempo]
, [Monto_Compras]
, [Cantidad_Compras]
FROM [MyC_DataMart].[dbo].[HECHOS]

```

Resultados Mensajes

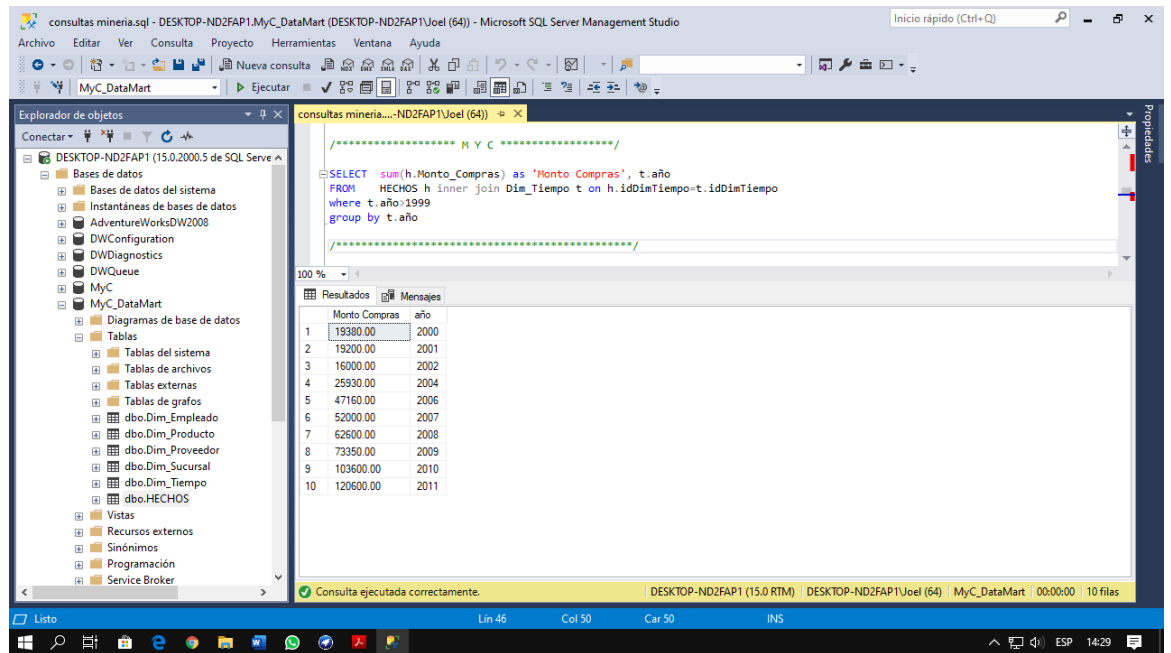
| | idDimEmpleado | idDimProducto | idDimProveedor | idDimSucursal | idDimTiempo | Monto_Compras | Cantidad_Compras |
|----|---------------|---------------|----------------|---------------|-------------|---------------|------------------|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 39 | 1800.00 | 90 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 33 | 53550.00 | 590 |
| 3 | 3 | 39 | 1 | 1 | 33 | 9050.00 | 50 |
| 4 | 4 | 11 | 4 | 1 | 9 | 10200.00 | 100 |
| 5 | 5 | 3 | 6 | 1 | 30 | 23400.00 | 100 |
| 6 | 5 | 4 | 6 | 1 | 30 | 1160.00 | 144 |
| 7 | 5 | 12 | 6 | 1 | 30 | 900.00 | 20 |
| 8 | 8 | 2 | 1 | 2 | 41 | 82800.00 | 120 |
| 9 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 30000.00 | 150 |
| 10 | 1 | 6 | 1 | 1 | 1 | 57615.00 | 167 |
| 11 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 | 17800.00 | 200 |
| 12 | 3 | 12 | 2 | 1 | 3 | 6030.00 | 90 |
| 13 | 2 | 7 | 1 | 2 | 46 | 3420.00 | 76 |
| 14 | 2 | 6 | 1 | 2 | 46 | 7380.00 | 60 |
| 15 | 2 | 7 | 1 | 2 | 46 | 2800.00 | 50 |

Consulta ejecutada correctamente.

DESKTOP-ND2FAP1 (15.0 RTM) DESKTOP-ND2FAP1\Joel (64) MyC_DataMart 00:00:00 41 filas

Lin 1 Col 1 Car 1 INS

14:28



The screenshot shows the Microsoft SQL Server Management Studio interface. The query editor contains the following SQL query:

```

/***** M Y C *****/
SELECT sum(h.Monto_Compras) as 'Monto Compras', t.año
FROM HECHOS h inner join Dim_Tiempo t on h.idDimTiempo=t.idDimTiempo
where t.año>1999
group by t.año
/*****/

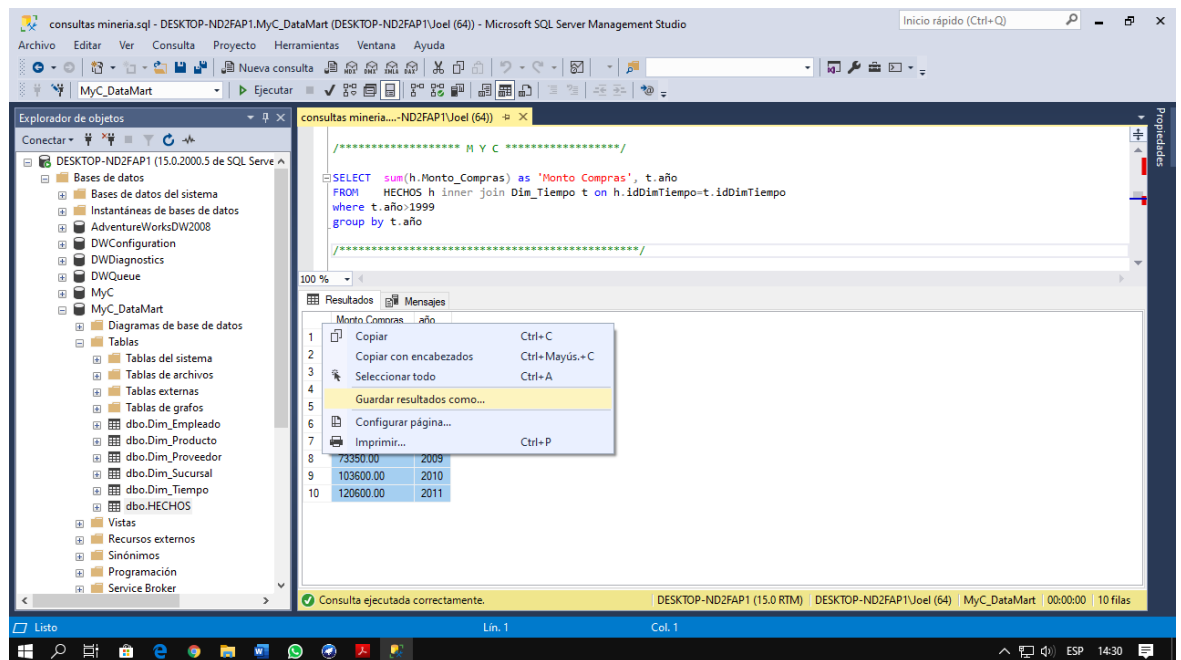
```

The query results are displayed in a table with the following data:

| Monto Compras | año |
|---------------|------|
| 19380.00 | 2000 |
| 19200.00 | 2001 |
| 16000.00 | 2002 |
| 25930.00 | 2004 |
| 47160.00 | 2006 |
| 52000.00 | 2007 |
| 62600.00 | 2008 |
| 73350.00 | 2009 |
| 103600.00 | 2010 |
| 120600.00 | 2011 |

The status bar at the bottom indicates: "Consulta ejecutada correctamente. DESKTOP-ND2FAP1 (15.0 RTM) DESKTOP-ND2FAP1\Joel (64) MyC_DataMart 00:00:00 10 filas".

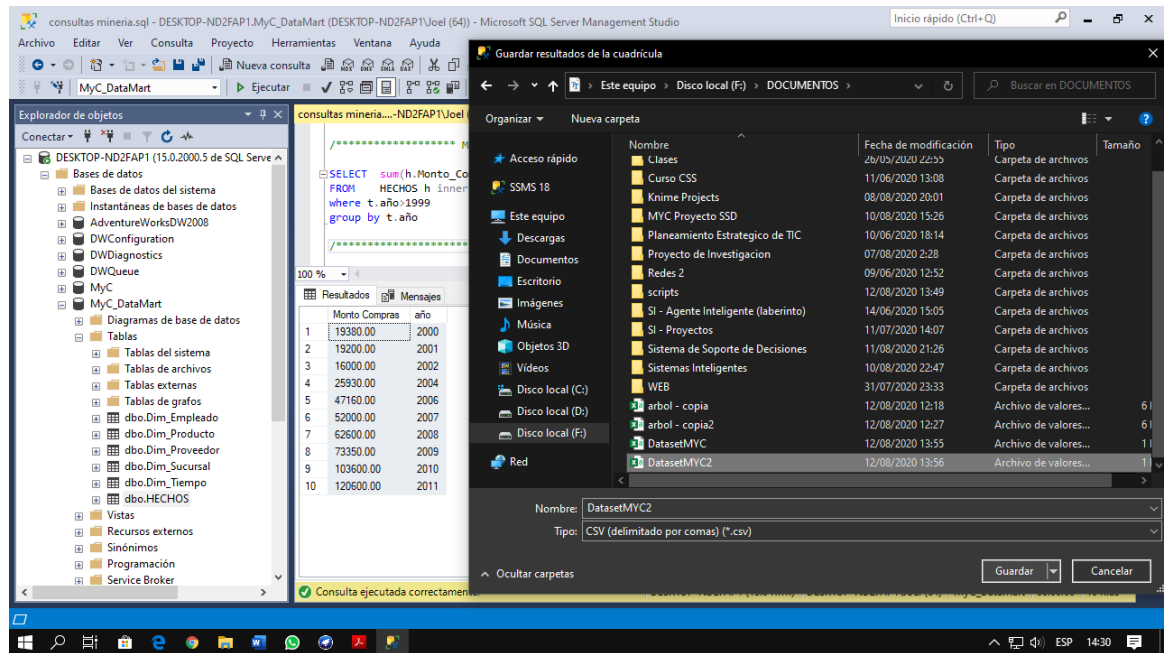
- Creación del Dataset



The screenshot shows the same SQL query execution results as the previous image. A context menu is open over the results table, displaying the following options:

- Copiar (Ctrl+C)
- Copiar con encabezados (Ctrl+Mayús.+C)
- Seleccionar todo (Ctrl+A)
- Guardar resultados como...
- Configurar página...
- Imprimir... (Ctrl+P)

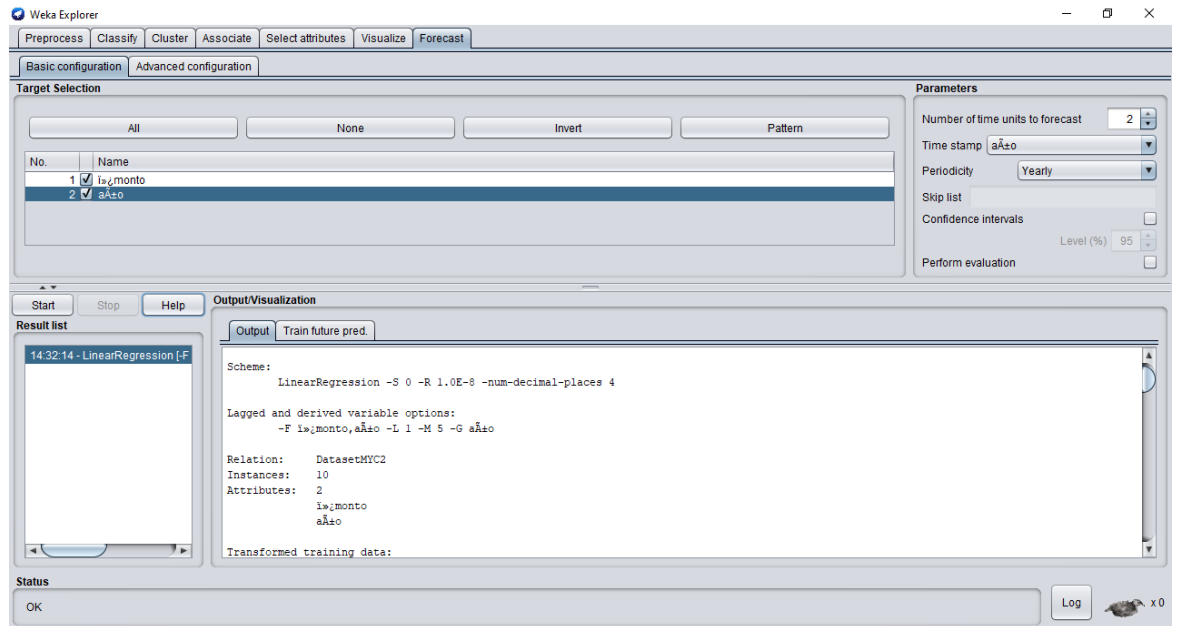
The status bar at the bottom indicates: "Consulta ejecutada correctamente. DESKTOP-ND2FAP1 (15.0 RTM) DESKTOP-ND2FAP1\Joel (64) MyC_DataMart 00:00:00 10 filas".



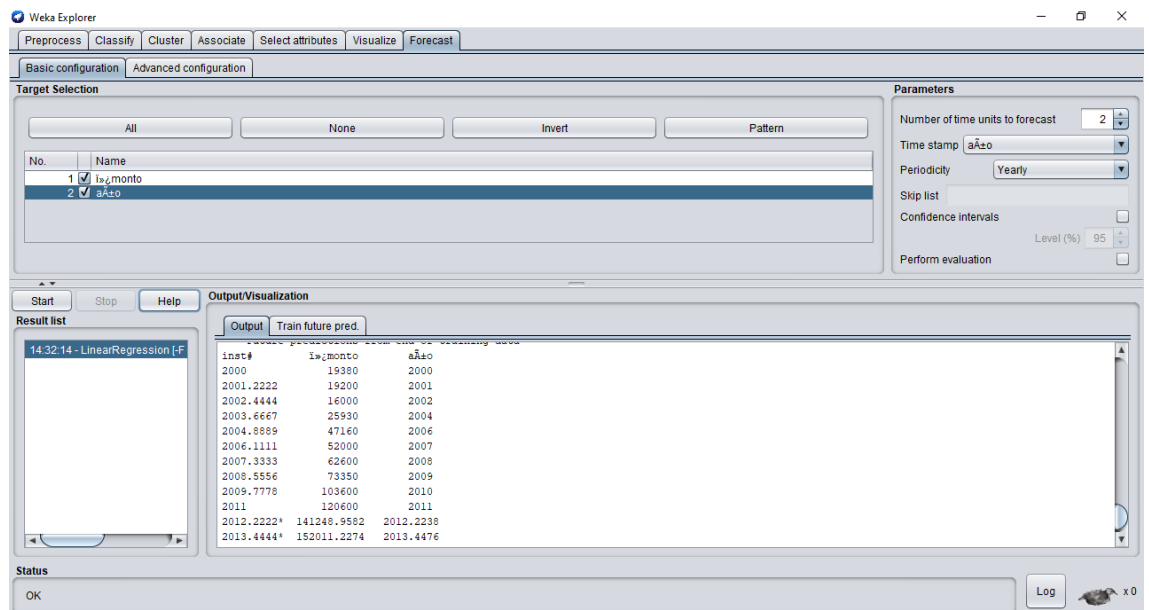
3. Modelado

- Construcción del modelo de minería

Se seleccionan los dos atributos necesarios para operar el algoritmo (monto y año). En parámetros, en la parte de "Number of time units to forecast" se coloca el numero de predicciones que se desea realizar, en este caso colocamos para dos años; en "Time stamp" el atributo donde están los años y en "Periodicity" de forma anual. En configuración avanzada seleccionamos el algoritmo y le damos click a Star.



En es la salida de información se presentan las instancias ingresadas donde esta el monto de compras con su respectivo año, seguidamente los montos para los dos años siguientes (marcado con un asterisco).



- Evaluación de los resultados

Se puede ver de forma gráfica como a sido el comportamiento del monto de las compras (rojo) a lo largo de los años (azul), prediciendo a partir de los datos ingresados, los montos de ventas para los próximos dos años.

