



IS-601, BASES DE DATOS II

Tercer Periodo 2021

Proyecto Final Sección: 1400

Catedrático: Emilson Omar Acosta Girón.

Elaborado por:

Sara Isabel Domínguez Cardona 20161005072. Tiffany Monique Matamoros 20181002925. Gina Nicol Discua Quiroz 20181005768.

Fecha entrega: 3 de diciembre del 2021.





# Indicé General

Objetivos		1
Objetivo General		1
Objetivos Específicos		1
Introducción		2
Marco Teórico		4
1. Definición de términos		5
1.1	Data Warehouse	5
1.2	Data Mart	6
1.3	Dimensiones	7
1.4	Métricas	7
1.5	OLTP - On-Line Transactional Processing	7
1.6	OLAP - On-Line Analytical Processing	8
1.7	Definición de los requerimientos del negocio.	9
1.8	Modelado dimensional	9
1.9	Esquema Estrella	10
1.10	Inteligencia de negocios	11
2. Explicación de la base de datos usada		11
2.1	Base de datos OLTP	11
2.2	Base de datos OLAP	12
3. Preguntas del negocio		15
El restaurante Samogi desea conocer lo siguiente:		15
4. Explicación de métrica utilizada		16
5. Creación de ETL en Pentaho		17
6. Creación de Reportes Tableau Desktop		19
Conclusiones		25
Referencias		27



# **Objetivos**

# Objetivo General

Creación de un Data Warehouse como solución de inteligencia de negocios, para optimizar la toma de decisiones en un negocio de venta de comida china con envíos a domicilio.

# Objetivos Específicos

- Identificar los procesos de toma de decisiones y analizar los requerimientos de información de acuerdo a las perspectivas y necesidades de la empresa.
- Creación de Diagrama relacional y el script de la base de datos OLTP.
- Diseño de la base de datos OLAP modelo en estrella.
- Desarrollo de ETL que se permita ejecutar siempre de forma exitosa.



# Introducción

Actualmente toda empresa necesita tomar las mejores decisiones para sus negocios, por lo que se requiere tener conocimiento de los hechos y cifras con los cuales se tomarán dichas decisiones; por este motivo se necesitan herramientas que ayuden a la empresa a minimizar el tiempo de análisis de la información teniendo una mayor precisión y velocidad.

Lo anterior lleva a la necesidad de tener la información del negocio en una sola plataforma, que permita una consulta rápida y que resuelva el problema de la heterogeneidad de los sistemas operacionales.

El Componente de Business Intelligence que resuelve este caos de los datos es el Data Warehouse el cual es un conjunto de procesos y acciones. Es una colección de datos orientados a un tema, integrados y no volátiles en el soporte al proceso de toma de decisiones de la gerencia. Algunos lo llaman a Data Warehouse Business Intelligence or Decision Support en realidad es considerada la solución integral y oportuna para desarrollar negocio el Datawarehouse; es un proceso, no un producto y es una técnica para consolidar y administrar datos de variadas fuentes con el propósito de responder preguntas de negocios y tomar decisiones, de una forma que no era posible hasta ahora, se caracteriza por ser: Integrado, temático, histórico, no volátil.

A continuación, se llevará a cabo la explicación detallada del proyecto final de la clase base de datos II, en el cual se realizó un Datawarehouse para una empresa de venta de comida china con envíos a domicilio. Haciendo uso de herramientas como ser Microsoft SQL Server Management Studio, Pentaho, TABLEAU Desktop; se llevaron a cabo tareas tales como creación de una base





de datos OLTP (de creación inédita del grupo), una base de datos OLAP, desarrollo de ETL, creación de reportes obtenidos de la base de datos OLAP (en nuestro caso hicimos la implementación de un modelo en estrella) así mismo como la creación de dashboard. Hablaremos más a detalle de la realización en las secciones respectivas.



## Marco Teórico

La definición de inteligencia de negocios incluye una amplia categoría de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, acceder, transformar y analizar los datos, transacciones e información no estructurada (interna y externa), con el propósito de ayudar a los usuarios de una compañía a tomar mejores decisiones de negocio.

Los componentes de inteligencia de negocios:

Fuentes de información, de las cuales partiremos para alimentar de información el Data Warehouse.

Proceso ETL de extracción, transformación y carga de los datos en la Data Warehouse. Antes de almacenar los datos en una Data Warehouse, éstos deben ser transformados, limpiados, filtrados y redefinidos. Normalmente, la información que tenemos en los sistemas transaccionales no está preparada para la toma de decisiones.

La propia Data Warehouse: se busca almacenar los datos de una forma que maximice su flexibilidad, facilidad de acceso y administración.

El motor OLAP, nos provee capacidad de cálculo, consultas, funciones de planeamiento, pronóstico y análisis de escenarios en grandes volúmenes de datos. En la actualidad, existen otras alternativas tecnológicas al OLAP.

Las herramientas de visualización, nos permiten el análisis y la navegación a través de los mismos.



A continuación, detallaremos más sobre cada una.

#### 1. Definición de términos

#### 1.1 Data Warehouse

Un Data Warehouse es un almacén electrónico donde generalmente una empresa u organización mantiene una gran cantidad de información. Los datos de un data warehouse deben almacenarse de forma segura, fiable, fácil de recuperar y fácil de administrar.

Es un repositorio de información extraída de otros sistemas corporativos, sean estos sistemas transaccionales, bases de datos departamentales, o Intranet de la compañía, a la que los hombres de negocios de la empresa pueden acceder. Los sistemas Data Warehouse están orientados a procesos de consultas en contraposición con los procesos transaccionales, sus tablas pueden no estar normalizadas y se admite redundancia en los datos. Mejor dicho, la Data Warehouse es un sistema, no un producto, en el que se almacenan datos. Es una técnica para consolidar y administrar datos de variadas fuentes con el propósito de responder preguntas de negocios y tomar decisiones, de una forma rápida. Una Data Warehouse se vale de una base de datos relacional diseñada para el acceso rápido y análisis y no al proceso transaccional. La Data Warehouse separa la carga del análisis y normalmente contiene datos históricos derivados de datos transaccionales.

Sus principales características son:

- Orientado hacia información relevante de la organización
- Datos integrados



- Variable en el tiempo
- No Volátil.

Un Data Warehouse incluye funcionalidades tales como:

- (a) Integración de bases de datos heterogéneas (relacionales, documentales, geográficas, de archivos, etc.).
- (b) Ejecución de consultas complejas no predefinidas visualizando el resultado en forma de gráficos y en diferentes niveles de agrupamiento y totalización de datos.
- (c) Agrupación y desagrupación de datos en forma interactiva.
- (d) Análisis de problema en términos de dimensiones. Por ejemplo, permite analizar datos históricos a través de la dimensión tiempo.
- (e) Control de calidad de datos para asegurar, no solo la consistencia de la base, sino también la relevancia de los datos, en base, a los cuales se toman las decisiones.

#### 1.2 Data Mart

Es una Data WareHouse solo que más pequeña; en otras palabras, es una Data Warehouse orientada a algún tema. Los Data Mart suelen ser usados por un departamento o grupo de usuarios en una compañía, para un conjunto definido de tareas. Un Data Mart se considera independiente, ya que recibe datos desde un Data Warehouse. Los Data Mart aislados, es decir los que toman sus datos directamente desde sistemas transaccionales y no dependen de otros Data Warehouse, recién el nombre de "Data Marts Independientes".

Por tanto, para crear el Datamart de un área funcional de la empresa es preciso encontrar la estructura óptima para el análisis de su información, estructura que puede estar montada sobre una base de datos OLTP, como el propio datawarehouse, o sobre una base de datos OLAP. La



designación de una u otra dependerá de los datos, los requisitos y las características específicas de cada departamento."

#### 1.3 Dimensiones

Son los diferentes puntos de vista por los que queremos analizar la información. Las dimensiones contienen los diversos atributos que queremos analizar, además se estructuran en forma jerárquica, conforme a diferentes niveles de detalle. Las tablas de dimensiones se construyen con todos los atributos que incluyen de una forma desnormalizada y con una clave que identifica el mínimo nivel de detalle.

#### 1.4 Métricas

Son valores que recogen el proceso de una actividad o los resultados de la misma y son usados por los analistas en sus querys para "Implementación de un Data Mart como Solución de Inteligencia de Negocios, bajo la metodología de Ralph Kimball para optimizar la toma de decisiones en el Departamento de Finanzas de la Contraloría General de la República" Alejandro Rojas Zaldívar Universidad de San Martín de Porres Filial Norte Facultad de Ingeniería y Arquitectura – Escuela de Ingeniería de Computación y Sistemas | Capítulo I: Marco teórico 49 medir la performance del comportamiento de un proceso o un objeto del negocio. Las medidas candidatas son los datos numéricos, pero no cada atributo numérico en una medida candidata. Estas medidas proceden del resultado de la actividad de negocio.

#### 1.5 OLTP - On-Line Transactional Processing

Los sistemas OLTP son bases de datos orientadas al procesamiento de transacciones. Una transacción genera un proceso atómico (que debe ser validado con un *commit*, o invalidado con un *rollback*), y que puede involucrar operaciones de inserción, modificación y borrado de datos. El



proceso transaccional es típico de las bases de datos operacionales.

- El acceso a los datos está optimizado para tareas frecuentes de lectura y escritura. (Por
  ejemplo, la enorme cantidad de transacciones que tienen que soportar las BD de bancos o
  hipermercados diariamente).
- Los datos se estructuran según el nivel de aplicación (programa de gestión a medida, ERP o CRM implantado, sistema de información departamental...).
- Los formatos de los datos no son necesariamente uniformes en los diferentes
   departamentos (es común la falta de compatibilidad y la existencia de islas de datos).
- El historial de datos suele limitarse a los datos actuales o recientes.

## 1.6 OLAP - On-Line Analytical Processing

Los sistemas OLAP son bases de datos orientadas al procesamiento analítico. Este anális is suele implicar, generalmente, la lectura de grandes cantidades de datos para llegar a extraer algún tipo de información útil: tendencias de ventas, patrones de comportamiento de los consumidores, elaboración de informes complejos... etc. Este sistema es típico de los datamarts.

- El acceso a los datos suele ser de sólo lectura. La acción más común es la consulta,
   con muy pocas inserciones, actualizaciones o eliminaciones.
- Los datos se estructuran según las áreas de negocio, y los formatos de los datos están integrados de manera uniforme en toda la organización.
- El historial de datos es a largo plazo, normalmente de dos a cinco años.



 Las bases de datos OLAP se suelen alimentar de información procedente de los sistemas operacionales existentes, mediante un proceso de extracción, transformación y carga (ETL).

## 1.7 Definición de los requerimientos del negocio.

Los diseñadores de los data warehouse deben entender los factores claves que guían al negocio para determinar efectivamente los requerimientos y traducirlos en consideraciones de diseño apropiadas, pues son la base para las tres etapas paralelas subsiguientes focalizadas en la tecnología, los datos y las aplicaciones.

#### 1.8 Modelado dimensional

Básicamente se comienza con una matriz donde se determina la dimensionalidad de cada indicador y luego se especifican los diferentes grados de detalle (atributos), dentro de cada concepto del negocio (dimensión), así como la granularidad de cada indicador (variable o métrica) y las jerarquías que dan forma al modelo dimensional del negocio (BDM) o mapa dimensional. El modelado dimensional se basa en HECHOS (Facts) y es una alternativa al modelo relacional. Sus principales ventajas son:

- Enfocado en el negocio y sus actividades
- Permite búsquedas a gran velocidad

Cada Modelo Dimensional está compuesto por una tabla con una llave combinada, llamada tabla de hechos, y con un conjunto de tablas más pequeñas llamadas tablas de dimensiones. Los elementos de estas tablas se detallan a continuación.



Hechos: es una colección de piezas de datos y <u>datos</u> de contexto. Cada hecho representa una parte del negocio, una transacción o un evento.

Dimensiones: es una colección de miembros, unidades o individuos del mismo tipo.

Medidas: son atributos numéricos de un hecho que representan el comportamiento del negocio relativo a una dimensión. Cada punto de entrada a la tabla de hechos está conectado a una dimensión, lo que permite determinar el contexto de los hechos.

#### 1.9 Esquema Estrella

Un esquema de estrella es un tipo de esquema de base de datos relacional que consta de una sola tabla de hechos central rodeada de tablas de dimensiones.

En la figura 1.9.1 se muestra un esquema de estrella con una sola tabla de hechos y cuatro tablas de dimensiones. Un esquema de estrella puede tener cualquier número de tablas de dimensiones. Las ramas situadas al final de los enlaces que conectan las tablas indican una relación de muchos a uno entre la tabla de hechos y cada tabla de dimensiones.

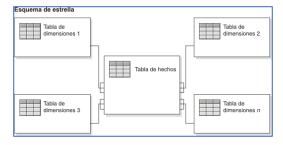


Figura 1.9.1 Esquema de Estrella con una sola tabla de hechos con enlaces a varias tablas de dimensiones. [Figura]. Recuperado de <a href="https://www.ibm.com/docs/es/ida/9.1.2?topic=schemas-star">https://www.ibm.com/docs/es/ida/9.1.2?topic=schemas-star</a>



## 1.10 Inteligencia de negocios

La inteligencia de negocios o business intelligence (BI) es el conjunto de procesos, aplicaciones y tecnologías que facilitan la obtención rápida y sencilla de datos provenientes de los sistemas de gestión empresarial para su análisis e interpretación, de manera que puedan ser aprovechados para la toma de decisiones y se conviertan en conocimiento para los responsables del negocio.

Importancia de la tecnología en las empresas en crecimiento:

Esta tecnología actúa como un factor clave y estratégico para la organización ya que provee a los tomadores de decisiones de información oportuna y confiable para responder a las situaciones que puedan presentarse en la empresa como son la entrada a nuevos mercados, el análisis de costos, la rentabilidad de una línea de productos, etc.

## 2. Explicación de la base de datos usada

#### 2.1 Base de datos OLTP

La base de datos que utilizamos es una Base de Datos OLTP, es de creación inédita y está realizada para un restaurante llamado Samogi. Contiene 8 entidades, las cuales son las siguientes: Customers, Ordes, Sizes, Products, Categories, Prices, Employees y Dealers.

La base de datos OLTP se diseñó utilizando un modelo *entidad-relación*, el cual permitió crear relaciones específicas entre cada una de las entidades.

A continuación, el siguiente diagrama representa el modelo entidad-relación de la Base de datos OLTP.

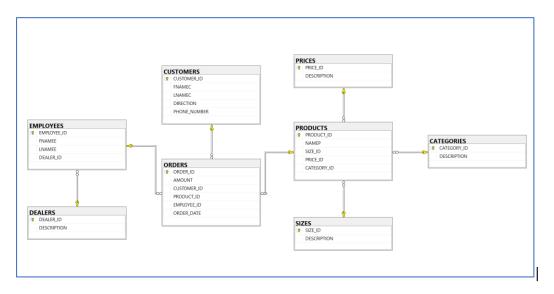


Figura 2.1.1 Base de Datos OLTP

## 2.2 Base de datos OLAP

Así como los sistemas OLTP son típicos para bases de datos convencionales y data warehouse, los sistemas OLAP son propios de los datamart.

Se utilizó el **modelo en estrella** para la creación de nuestra base de datos OLAP

Las tablas de dimensiones utilizadas fueron cinco y se llamaron de la siguiente forma <Dim Nombre>.

Se realizaron las uniones correspondientes entre la tabla de hechos y las tablas de dimensiones.

Las tablas de dimensiones:

- Dim Products,
- Dim Employees ,

# IS-601- BASE DE DATOS II PROYECTO FINAL



- Dim Customers,
- Dim Time.

En base a las preguntas del negocio y a la métrica (las cuales se definen en el siguiente enunciado) se determinó que la tabla de Hechos se llamará **Hechos Orders Sales**.

Campos de Dimensiones:

Dimensión Products:

- Product\_ID.
- Product\_name.
- Product\_size.
- Product\_price.
- Product Category.

Dimensión Employees:

- Employee\_ID.
- Employee\_FullName.

Dimensión Customers:

- Customer\_ID.
- Customer\_FullName.

Después de haber definido las tablas dimensionales del cubo, queda definir la tabla dimensional de time, la cual siempre debe ir en todo modelo de DWH. Los campos que tiene

# IS-601- BASE DE DATOS II PROYECTO FINAL



determinada tabla dimensional dependen de las necesidades del negocio. Para este caso se decidió la siguiente división de tiempo.

## Dimensión Time:

- Time\_ID.
- Month.
- Trimester.
- Semester.
- Week\_day.

Por último, queda definir la tabla de hechos. Esta tabla contiene los id de las tablas dimensiona les y las métricas, las cuales se utilizarán para la medición que proporcionan los datos del cubo.

# Campos Tabla de Hechos:

- Hecho\_ID (Llave primaria, valor autoincremental)
- Product\_ID
- Employee\_ID
- Customer\_ID.
- Time\_ID.
- Total\_Amount (métrica).
- Quantity\_Clients (métrica).
- Quantity\_Sale\_Products (métrica).

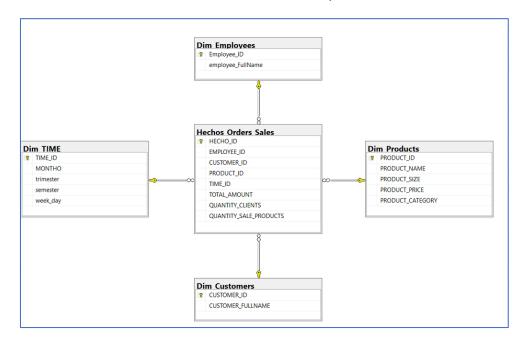


Figura 2.2 Base de datos OLAP - Data Mart

# 3. Preguntas del negocio

El restaurante Samogi desea conocer lo siguiente:

 Se desea conocer el monto total de ventas en las entregas de platillos en base a los empleados.

Es necesario conocer el id y nombre completo del empleado que hace la entrega.

- 2) Las ventas deben analizarse por mes, trimestre, semestre (tiempo).
- 3) Se desea conocer el día de la semana (conteo) que representa mayor consumo.
- 4) Se desea conocer la cantidad de clientes atendidos en base al mes.
- 5) Se desea conocer los productos que más y menos se han vendido en el restaurante. Es necesario mostrar el nombre, id del producto categoría y precio.

# IS-601- BASE DE DATOS II



## 4. Explicación de métrica utilizada

A partir de las preguntas de negocio planteadas en el punto anterior identificamos y decidimos que utilizaremos tres métricas. Dado que como primer objetivo de las preguntas del negocio es el de conocer el monto obtenido a través de las ventas, se creó una primera métrica con el nombre Total\_Amount, la segunda métrica identificada está basada en el deseo de conocer la cantidad de clientes atendidos en base al mes, por lo tanto, esa métrica se llamó Quantity\_Clients. Y para finalizar la métrica número tres que se estableció para formar parte de las que se utilizar ían, fue Quantity\_Sale\_Products haciendo referencia a los productos que más se han vendido o que menos se han vendido en el restaurante.

- Se desea conocer el monto total de ventas en las entregas de platillos en base a los empleados. Es necesario conocer el id y nombre completo del empleado que hace la entrega.
- Se desea conocer la cantidad de clientes atendidos en base al mes.
- Se desea conocer los productos que más y menos se han vendido en el restaurante. Es necesario mostrar el nombre, id del producto categoría y precio.

#### Métricas:

- Total\_Amount: Monto total de una orden (se debe multiplicar el precio del producto por el número de unidades).
- 2) Quantity\_Clients: Cantidad de clientes atendidos durante el mes.
- 3) Quantity\_Sale\_Products: Cuáles son los productos más y menos demandados.



## 5. Creación de ETL en Pentaho

El proceso de ETL se encargará de extraer, transformar y cargar la información en la base de datos OLAP.

Fue creado en Pentaho, una plataforma de inteligencia empresarial (BI) "orientada a la solución" y "centrada en procesos" que incluye todos los principales componentes requeridos para implementar soluciones basadas en procesos tal como ha sido concebido desde el principio.

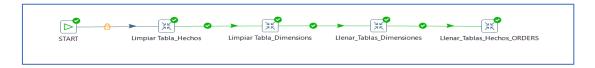


Figura 5.1 ETL Completo

Limpieza de datos: Su objetivo es el de realizar diferentes tipos de acciones con la finalidad de solucionar problemas con datos erróneos, inconsistentes o irrelevantes.



Figura 5.2 Limpieza de tablas

Una vez limpiadas las tablas de dimensiones procedemos a limpiar la tabla de hechos



Figura 5.3 Limpieza de tabla de Hechos

Después de la limpieza se procede al llenado de las tablas de dimensiones

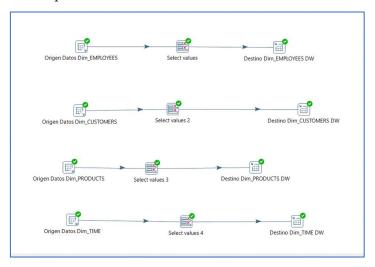


Figura 5.4 Llenado de Tabla de dimensiones

Una vez que habíamos llenado la tabla de dimensiones. Fue posible llenar la tabla de hechos que depende de las tablas de dimensiones.



Figura 5.5 Llenado de tabla de hechos.



Cuando las tablas se han llenado se procede a comprobar el éxito de nuestro ETL.

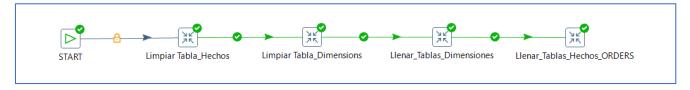


Figura 5.6 ETL completado con éxito.

# 6. Creación de Reportes Tableau Desktop

Para la creación de los informes utilizamos Tableau desktop ya que Tableau server pide muchos requerimientos que nuestras computadoras no cumplen.

Tableau es una herramienta de Inteligencia de Negocios que permite analizar, visualizar y compartir grandes volúmenes de información en forma rápida, flexible y amigable. Tableau se destaca por su flexibilidad y rapidez tanto en el procesamiento de los datos, como en la obtención de resultados. Según se necesiten, se pueden ir agregando y cambiando parámetros, añadir puntos de referencia o tendencias y otros elementos que enriquezcan el análisis a realizar. Esto permite que quien lo use, lo haga en forma independiente, liberando recursos del área de sistemas.

Ahora podremos realizar análisis con la información y múltiples cantidades de reportes que nos muestran los resultados de la exploración de los datos.

A continuación, se mostrarán algunos de esos análisis:



Figura 6.1 Cantidad de productos vendidos por mes.

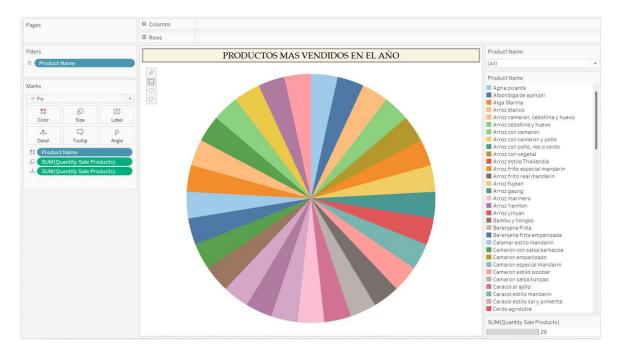


Figura 6.2 Cantidad de productos vendidos en el año.

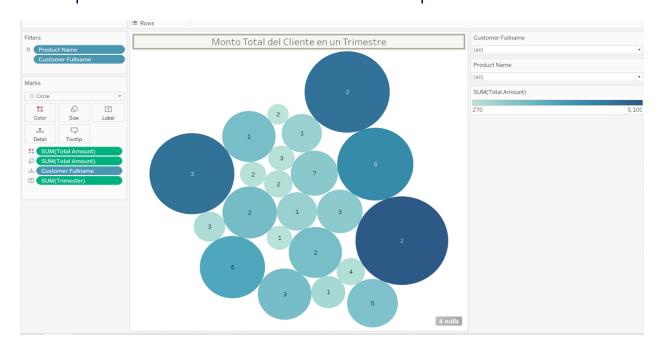


Figura 6.3 Monto total por un cliente en un trimestre.

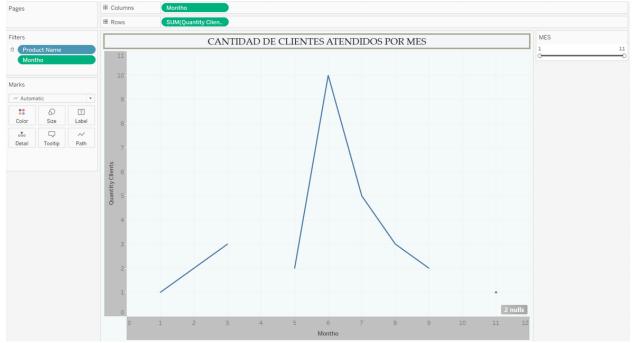


Figura 6.4 Cantidad de Clientes atendidos por mes.

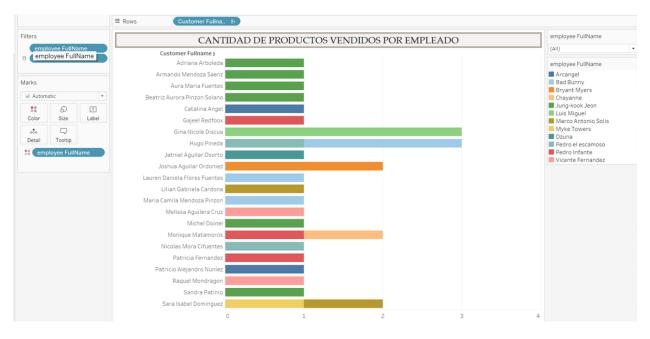


Figura 6.5 Cantidad de productos distribuidos por cada transportista.



Figura 6.6 Monto total generado por mes.



Figura 6.7 Dia de la semana que tuvo mayor consumo.

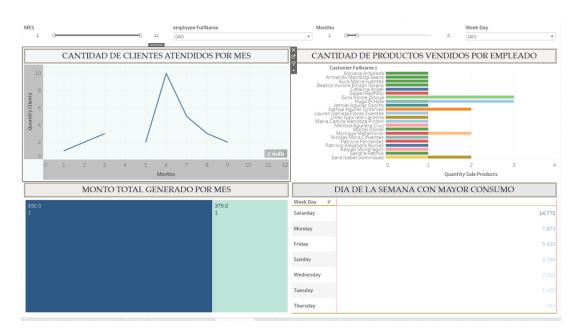


Figura 6.8 Cantidad de Clientes atendidos por mes, Cantidad de productos distribuidos por cada empleado, Monto Total generado por mes, día de la semana que tuvo mayor consumo.

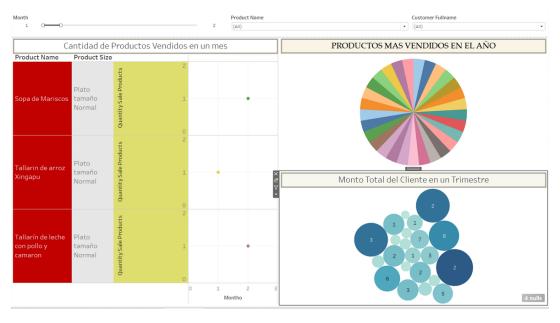


Figura 6.9 Cantidad de productos vendidos por mes, Productos más vendidos en el año, Monto total por cliente en un trimestre.



# **Conclusiones**

- 1. Con base en lo antes presentado, se puede concluir que se lograron los principales objetivos del proyecto. Creamos un DATAWAREHOUSE de forma exitosa para una empresa en este caso un restaurante llamado Samogi. Vemos como el uso de esta herramienta genera cambios positivos dentro de las pequeñas o medianas empresas, siendo una gran ayuda en el proceso para alcanzar el éxito y lograr una rentabilidad de las mismas.
- 2. Realizando este proyecto nos dimos cuenta que el éxito de data warehouse no está en su construcción, sino en usarlo para mejorar procesos empresariales, operaciones y decisiones.
- 3. Tomamos como conclusión que los modelos de bases de datos OLTP y OLAP se complementan dentro de la arquitectura de un Data Warehouse, ya que mientras las bases de datos OLTP se utilizan como fuente de datos, los modelos de bases de datos OLAP se utilizan con el propósito de ser utilizados como herramientas de consulta y análisis.
- 4. Pudimos aprender que los sistemas Business Intelligence facilitan el acceso a la información y esto lleva a las empresas a conocer y manejar mejor la misma, facilitando así la compresión global de la empresa, sus funciones, su productividad, sus objetivos, su estado y su estrategia. Y así evitar que se desconozca la información y permita tomar las mejores decisiones.
- Este proyecto sirvió en lo profesional para poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante la carrera en el área de bases de datos.



#### Recomendaciones

- Una recomendación que damos es que el data warehouse se enfoque en proveer información a todas las áreas de la empresa como ventas, finanzas, operación, etc.
- Recomendamos siempre tener un respaldo de los avances en cada etapa del desarrollo del data warehouse o de cualquier otro proyecto.
- 3. Vivimos en un mundo en constante innovación por lo tanto el diseño del data warehouse debe ajustarse y adaptarse a los cambios de las reglas de negocio, permitiendo que el Data Warehouse siga brindando información de soporte a decisiones en un nuevo contexto de las necesidades de la empresa.
- 4. Se recomienda que el proceso de carga esté preparado para carga masiva de datos, y que no sea extenso en complejidad y tiempo de ejecución.
- 5. El diseño del DWH debe ser fácil de entender, escalar y actualizar, con la finalidad de estar preparado para todas las formas posibles del análisis de Business Intelligence. Y en caso que se hagan modificaciones por otro programador, el proceso sea más fácil y eficiente.



# Referencias

- Enlace para descarga de SQL Server Management Studio
   <a href="https://docs.microsoft.com/en-us/sql/ssms/download-sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-ver15">https://docs.microsoft.com/en-us/sql/ssms/download-sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-ver15</a>
- Enlace de descarga de Pentaho
   <a href="https://drive.google.com/file/d/1YxZfSMdk\_f4fCKbe93yh278RNzQIMkBK/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1YxZfSMdk\_f4fCKbe93yh278RNzQIMkBK/view?usp=sharing</a>
- Enlace de Tableau Desktop
   https://www.tableau.com/products/desktop

Sinnexus. (2007 - 2021). Base de datos OLTP Y OLAP. Calle Novoa Santos 6 - 8, 1° - 15006 (A Coruña).: Sinergia. Recuperado de

https://www.sinnexus.com/business\_intelligence/olap\_vs\_oltp.aspx

Data Warehouse: todo lo que necesitas saber sobre almacenamiento de datos. Arenales 1678, Piso 3. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Power Data. Recuperado de

https://www.powerdata.es/data-warehouse

Mariana Ramírez. (2016). Creación de un modelo dimensional, ETL y cubo con Pentaho y SQL Server. Costa Rica: Youtube. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=2kvQ59z-arg



Logicalis Spain. (2014). Cinco consejos sobre proyectos de Data Warehouse. Av. Diagonal 569. Edif. L'illa Diagonal 2ª Planta 08029 Barcelona, España: Logicalis Architects of Change. Recuperado de https://blog.es.logicalis.com/analytics/cinco-consejos-sobre-proyectos-de-data-warehouse.

Tableau. (2021). TABLEAU plataforma de inteligencia de negocios.

José Miguel de la Barra536 Piso 7 Santiago, Chile.: microsystem información inteligente.

Recuperado de https://www.microsystem.cl/plataforma/tableau/

Tableau Peru. (2019). Data Warehouse ¿Qué es y cómo se estructura?. Perú: Source Consulting. Recuperado de https://tableauperu.com/data-warehouse/

IBM Corporation. (2019). Esquema de Estrella – Documentacion de IBM. Esquemas de Estrella. Recuperado de https://www.ibm.com/docs/es/ida/9.1.2?topic=schemas-star