



Desarrollo de un sistema BI Inteligencia de Negocios para la toma de decisiones gerenciales: Caso práctico empresa CTLSports

Development of a BI Business Intelligence system for management decision making: Case study CTLSports company

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Jaime Mesías Cajas

jaime.cajas@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1852-2187>

Universidad Técnica de Cotopaxi

Doris Karina Chicaiza

doris.chicaiza6508@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1458-8274>

Universidad Técnica de Cotopaxi

María Liseth Álvarez

maria.alvarez5892@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3417-3375>

Universidad Técnica de Cotopaxi

Kerly Roxana Vélez

kerly.velez0922@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5172-4776>

Universidad Técnica de Cotopaxi

Artículo recibido 15 de abril del 2023, arbitrado y aceptado 31 de mayo y publicado el 30 de junio

Resumen

La inteligencia de negocios es una disciplina que permite a las empresas tomar decisiones basadas en el análisis de la información histórica de sus procesos. Es así que, la empresa de calzado CTLSports ha disminuido sus ventas y no se logra identificar alternativas de solución; para mitigar lo expuesto se plantea desarrollar un sistema BI para la toma de decisiones gerenciales en el área de ventas para ello se aplicó la investigación de campo lo cual permitió identificar las necesidades de la empresa; en el desarrollo de la solución BI se emplea la arquitectura Modelo Vista Controlador y herramientas de software libre; para la toma de decisiones se utiliza la metodología Kimball con la herramienta Power BI generando un ETL desde una base de datos; como resultado se obtuvo reportes interactivos para la visualización de los datos por parte de los interesados, lo cual fue un aporte para la toma de decisiones gerenciales mediante la identificación y elaboración de indicadores de ventas de la empresa.

Palabras clave: desarrollo; inteligencia de negocios; sistema BI; toma de decisiones gerenciales; ETL; indicadores.

Abstract

Business intelligence is a discipline that allows companies to make decisions based on the analysis of historical information of their processes. Thus, the footwear company CTLSports has decreased its sales and is unable to identify alternative solutions; to mitigate the above, it is proposed to develop a BI system for management decision making in the sales area for this field research was applied which allowed to identify the needs of the company; in the development of the BI solution, the Model View Controller architecture and free software tools are used; For the decision making process, the Kimball methodology was used with the Power BI tool, generating an ETL from a database; as a result, interactive reports were obtained for the visualization of the data by the interested parties, which was a contribution for the management decision making process through the identification and elaboration of the company's sales indicators.

Key words: development; business intelligence; BI solution; decision making management; ETL; indicators.

1. INTRODUCCIÓN

La tecnología se ha convertido en una de las herramientas esenciales de una empresa u organización, siendo parte de la vida cotidiana de las personas y la sociedad, con ello el ser humano es capaz de pensar, organizar y tomar decisiones personales y profesionales, entendiendo que siempre hay un avance tecnológico que contribuye a la toma de decisiones, sobre lo que es más práctico para nosotros y para la organización.

En el año 2008 la empresa española Information Builders Ibéric realiza un estudio en el que muestra el costo que acarrea la falta de sistemas de información que permitan la toma de decisiones en las organizaciones. Entre los datos obtenidos mencionan que el empleado europeo medio pierde aproximadamente 67 minutos diariamente buscando información de la compañía, lo cual equivale a un 15,9% de su jornada laboral. Es decir que una empresa u organización de 1.000 empleados que gane unos 50.000 euros al día, esto equivale a 7,95 millones de euros perdidos al año de salario, todo ello

por la búsqueda de información para tomar una decisión (Gómez & Bautista, 2010).

Actualmente la gran mayoría de las empresas u organizaciones cuentan con un sistema de información que soporta gran parte de las operaciones del día a día de las en la industria en la que se desempeñan, este sistema puede ser simple o poderoso, todo depende del trabajo reclamos de la empresa, con el tiempo esta aplicación tiene el historial de la organización, datos se almacenan en la base de datos, que se pueden usar para debatir sobre la decisión que las personas quieren tomar.

En este contexto, en los últimos años, debido a un marcado interés por comprender como toman decisiones los individuos, se han desarrollado modelos que permiten representar el comportamiento de decisión posterior de algunos individuos o grupos ante problemas o situaciones en diferentes ámbitos.

Como opina Erazo Mejía & Ortiz Valdez (2015), en la obra “Inteligencia de negocios para la toma de decisiones gerenciales aplicadas en el área de control financiero para el Banco Internacional”, en donde implementa una solución de inteligencia de negocios en el área de control financiero para brindar soporte en la toma de decisiones gerenciales empleando la metodología Ralph Kimball debido a la propuesta de almacenamiento de datos.

Dentro de este marco los recursos más importantes de una empresa es la información, de tal forma que es necesario el adecuado manejo del mismo. De igual manera las áreas gerenciales y operativas de una empresa requieren sistemas de apoyo que les permitan analizar indicadores que muestren el desempeño de la empresa y de esta manera tomar decisiones que aporten a mejorar el desempeño de la empresa. Es así que en el mercado existen herramientas de inteligencia de negocios se puede implementar en toda empresa y de alguna manera centralizar la información para posterior uso. Lo cual incide en el apoyo al nivel gerencial en la toma de decisiones generando información importante, a la fecha e histórica, la cual puede ser mostrada a través de cubos, reportes, o tableros de mando integral (Ahumada Tello & Perusquia Velasco, 2016).

Es importante mencionar que a medida que las empresas u organizaciones se apoyan en algún sistema de información para agilizar los procesos en sus comercios y así tomar las decisiones más acertadas para la organización, ya que

algunos empresarios todavía sienten temor o incluso no están preparados para este tipo de cambio, o simplemente desconocen las ventajas que tienen los SI y cómo ellos tienen un impacto significativo garantizando ventajas competitivas sostenibles que permiten a la empresa una óptima gestión empresarial. Teniendo en cuenta estos aspectos se establece como objetivo general de este trabajo analizar la importancia de los Sistemas de Información en la toma de decisiones gerenciales en las empresas comerciales de la ciudad de Portoviejo (Bravo Cobeña et al., 2018).

En relación a lo expuesto, puedo citar los siguientes trabajos relacionados al tema de investigación. De acuerdo a Cordero-Naspud et al., (2020) en su obra Soluciones corporativas de inteligencia de negocios en las pequeñas y medianas empresas, propone un prototipo de un sistema BI (Business Intelligence) en el área de ventas con la finalidad de demostrar a la gerencia los beneficios de esta herramienta empresarial, con lo cual se realizaron consultas e identificaron indicadores de gestión para el proceso de ventas que permitió un mejor análisis de la información, de esta manera mejora la calidad de la información brindando soporte para la toma de decisiones de la empresa y al mismo tiempo se propuso indicadores KPI`S de gestión para el proceso de ventas de la empresa con el objetivo de mejorar la toma de decisiones gerenciales en este ámbito para aumentar la rentabilidad de la empresa.

1.1. Inteligencia de negocios

De acuerdo al artículo publicado en la revista Ingeniería UC de la Universidad de Carabobo - Venezuela, menciona que el éxito de las empresas depende del aprovechamiento de recursos intangibles. Poseer información no es garantía para ayudar a la toma de decisiones sin embargo la acertada gestión de datos e información permitirá al proceso de toma de decisiones y para realizarlo de forma correcta es necesario contar con un sistema donde se combinen las herramientas informáticas necesarias y se enfatice en la Inteligencia de Negocios. Por ello proponen desarrollar un Sistema de Inteligencia de Negocios que permita capturar, almacenar, procesar, analizar y mostrar de manera eficiente, los datos generados en los departamentos de las empresas de acueducto y alcantarillado, mejorando el apoyo al proceso de toma de decisiones, en donde aplica la metodología Hefesto (Lago & Cantero, 2013).

Para la Revista de Investigación y Cultura en la cual se publica un estudio en la solución de inteligencia de negocios y toma de decisiones, este estudio tiene como objetivo identificar puntos estratégicos para el establecimiento de

estrategias comerciales y de marketing, así como el análisis del Plan de Negocios, pero se basa en datos históricos de dicha empresa. En la actualidad las empresas buscan ser más eficientes y conseguir mayor participación en la industria. Por ello las organizaciones necesitan un crecimiento constante en el ámbito de aplicaciones y herramientas de inteligencia de negocios que permitan mejorar la toma de decisiones (Ramírez, 2022).

La inteligencia de negocios se considera como una habilidad para la toma de decisiones dentro de una empresa, lo cual se logra mediante la aplicación de metodologías y herramientas que permitan reunir, depurar transformar datos, y aplicar en ellos técnicas analíticas de extracción de conocimiento (Gómez & Bautista, 2010).

1.2. Sistemas de inteligencia de negocios

Las herramientas de Inteligencia de negocios ayudan a obtener información, analizarla, procesarla y reportarla. La implementación dentro de una organización ayuda a soportar la toma de decisiones gerenciales y del lado externo se produce ventajas sobre los competidores. En ciertas ocasiones no se podrá lograr todos los beneficios que tiene una herramienta BI debido a la serie de procesos que lleva implementar proyectos de este tipo, el no definir las características correctas del proyecto puede llevar a cometer errores lo cual lleva al fracaso del proyecto.

Según Bermeo-Pérez & Campoverde-Molina (2020), mencionan que la falta de información dificulta la toma de decisiones en una empresa u organización, por tal razón el presente estudio propone la implementación de una herramienta de Inteligencia de Negocios mediante Power BI que permitirá realizar una análisis descriptivo y predictivo de la demanda de productos Gran Sol. Para ello se define tablas de hechos y dimensiones, con las cuales, se diseñó el modelo de datos aplicando el esquema en estrella. Luego se realiza el proceso de extracción, transformación y limpieza de datos utilizando la herramienta Power Query de la herramienta Power BI, una vez listo los datos se procede a la explotación de los mismos y la creación de informes.

En relación a lo expuesto Power BI es una herramienta muy flexible y su gran capacidad de almacenamiento facilita los procesos de minería de datos y análisis de información, convirtiéndolo en una gran alternativa para empresas que manejan información (Sotaquirá Ayala, 2017).

2. METODOLOGÍA

Para este proyecto de investigación se establecieron los tipos de investigación científica y metodologías de desarrollo de inteligencia de negocios.

2.1. Tipos de investigación científica

Para el presente proyecto de investigación se tomó en consideración la investigación bibliográfica con la finalidad recopilar bases teóricas y el conocimiento científico, así también se empleó la investigación exploratoria con la cual se obtuvo información precisa sobre la empresa CTLSPORTS y para finalizar se aplicó la investigación de campo con la finalidad de recabar información sobre los procesos desarrollados en la empresa, como el flujo y almacenamiento de información.

2.2. Metodología de desarrollo de inteligencia de negocios

Para la construcción de un sistema de inteligencia de negocios lo habitual es utilizar un herramientas y metodologías. Por ello es necesario adoptar una metodología acorde al negocio y problema a solucionar. Es así, que la metodología más acorde al negocio es Kimball, ya que proporciona un enfoque versátil y una serie de herramientas prácticas que permiten la implementación de un Data Warehouse. La metodología Kimball es acorde a nuestra empresa, ya que nos permiten implementar pequeños datamarts en áreas específicas como las compras, ventas y otros, con pocos recursos y de poco irlos integrándolos en un gran almacén de datos (Rivadera, 2010).

2.3. Metodología Kimball

El almacenamiento de datos día a día a tomado una mayor importancia, es así que las empresas han considerado el tratamiento de los mismos utilizando diferentes técnicas, herramientas y metodologías. Una de las metodologías más utilizados para el tratamiento de los almacenes de datos (data warehouse) es la metodología Kimball (Rivadera, 2010). En este contexto, la metodología Kimball define una base empírica y metodológica para la implementación de almacenes de datos pequeños y medianos, se basa en el ciclo de vida dimensional del negocio.

3. RESULTADOS

En este apartado se exponen los resultados de la metodología mixta aplicada en la investigación; en su parte cualitativa con el análisis de la influencia que ejerce un creador de contenido de renombre como Jimmy Donaldson (Mr. Beast).

En este apartado se procederá a mostrar los procesos de desarrollo del sistema de inteligencia de negocios.

3.1. Diseño de la data mart

Paso 1: Análisis de requerimientos

De acuerdo a la entrevista realizada al gerente propietario, el departamento de marketing y ventas se ha logra identificar los requerimientos necesarios que se describen a continuación:

Tabla 1
Requerimientos

Reporte	Descripción	Objetivo	Frecuencia
Ventas Fechas	Ventas totales en un rango de fechas	Conocer las ventas e identificar las tendencias de los productos	Anual, Trimestral, Mensual
Ventas Clientes (Top 10)	Ventas por clientes en un rango de fechas	Identificar los clientes fieles y rentables	Anual, Trimestral, Mensual
Ventas Productos (Top 5)	Ventas de los productos en un rango de fechas	Identificar la rotación de los productos	Anual, Trimestral, Mensual
Ventas por formas de pago	Ventas por formas de pago en un rango de fechas	Determinar las ventas según la forma de pago de los clientes	Anual, Trimestral, Mensual
Ventas por Tipo de Venta	Ventas por tipo de venta por un rango de fechas	Determinar las ventas según el tipo de venta de los clientes	Anual, Trimestral, Mensual
Productos Estancados	Productos que menos valor monetario representa para la empresa (cantidad*precio)	Conocer los productos de la empresa que no se están vendiendo o que no representan ganancias	Anual, Trimestral, Mensual

3.2. Paso 2: Conformar indicadores

Los indicadores claves de desempeño (KPI) indican lo que se debe hacer para incrementar el desempeño de una empresa, pues son la clave para logra el éxito de la misma (Quimbia Loyo, 2017). En este apartado se procede a identificar y seleccionar los indicadores claves de desempeño. A continuación, se enlista de indicadores.

Tabla 2

Indicadores

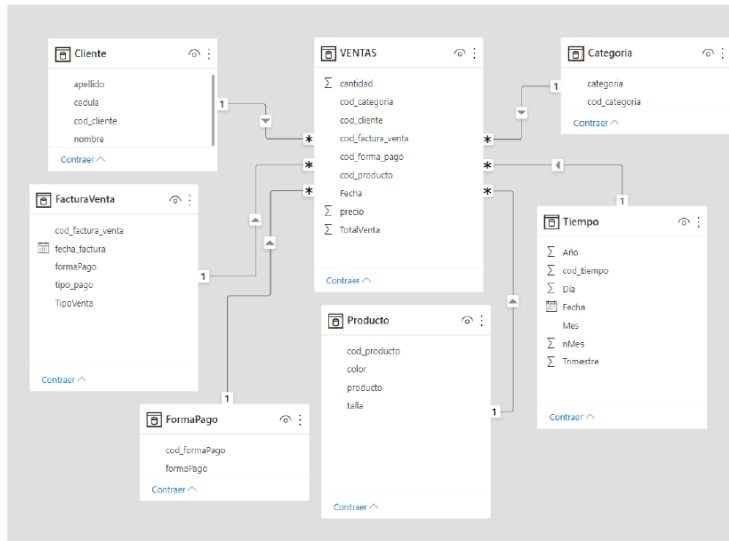
Indicadores Claves de Desempeño (KPI)
Cantidad Formas de Pago
Monto de Ventas
Productos Más Vendido
Cantidad de Tipo de Venta
Top 5 de Clientes
Productos Estancados

Los KPIS es la base para crear tableros o dashboard porque son la herramienta más efectiva para advertir al usuario sobre dónde organizado en relación con los objetivos de la organización (López et al., 2017) . Por lo tanto, es importante tener definición clara de los KPIS que forman la base del diseño del Dashboard.

3.3. Paso 3: Modelo de Data Mart

Un Data Mart es la copia de transacciones específicamente estructuradas para consultar y analizar un dominio específico, representa un único proceso de negocio (Moyano & Molina, 2020). Para el presente estudio se diseña un esquema estrella el Data Mart orientado a albergar las medidas que permitirán el análisis sobre los indicadores.

Figura 1
Data Mart

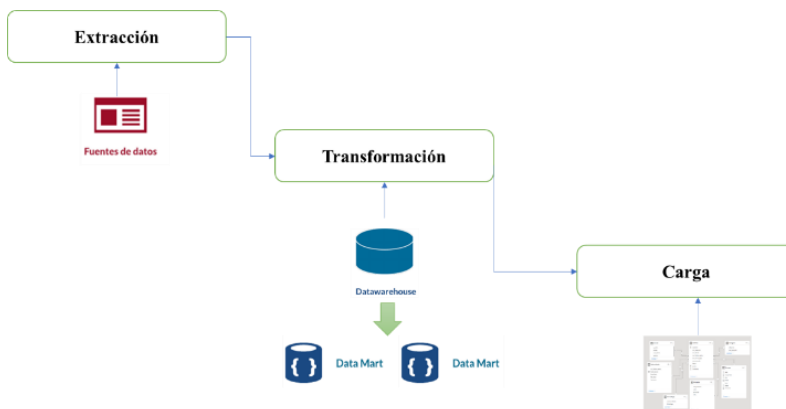


3.4. Paso 4: Proceso de extracción, transformación y carga (ETL) de la fuente de información al Data Mart

- **Proceso ETL en Power BI**

Para el proceso ETL en Power BI se inicia con la Extracción desde el origen de datos como archivos, carpetas, bases de datos, scripts, nube y otros. Como siguiente paso es la Transformación de los datos que es proceso de convertir datos de un formato a otro, identificar la calidad de datos, filtrar filas y columnas, combinar consultas con la finalidad de habilitar la carga. Para finalizar Carga son cargados en el sistema informático de destino (Martínez et al., 2013).

Figura 2
Proceso ETL en Power BI

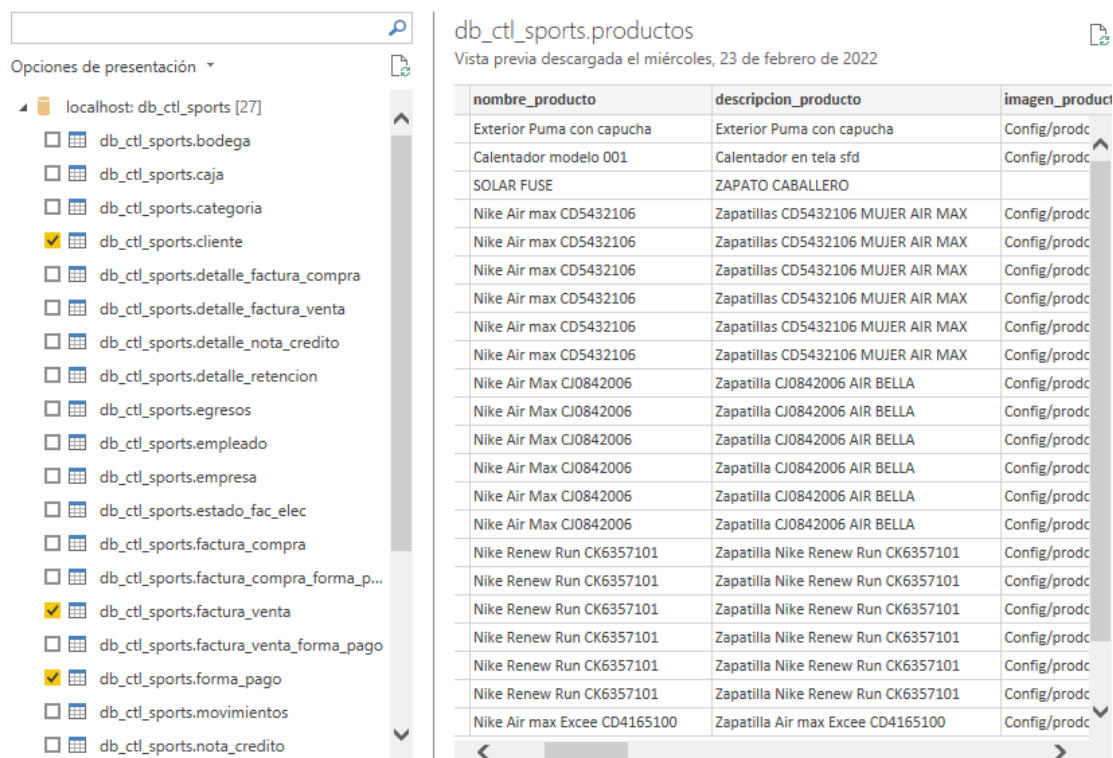


- **Detalle proceso ETL en Power BI**

Proceso Extracción. – Conexión a gran cantidad de orígenes de datos mediante asistentes de conexión y navegación a través de modos de conexión como import.

Figura 3

Proceso Extracción en Power BI



Una vez iniciada sesión en Power Bi se procede a indicar el origen de los datos, en este caso se realiza una conexión directamente a la base de datos de MySQL.

3.5. Proceso transformación

Para transformar los datos obtenidos de la base de datos de transacciones se utilizó Power Bi Query, el cual detalló las dimensiones que permitieron cumplir con los requerimientos del negocio. Por otro lado, la transformación de datos permite obtener campos específicos en base a condiciones existentes o relaciones previas, permitiendo así el uso de la parametrización de la información en los informes.

Figura 4
Proceso Transformación en Power BI

	cod_cliente	cedula	nombre	apellido
1	1	999999999999	Consumidor	Final
2	5	1803610930	Administrador	General
3	2	1803610920001	Fausto Alberto	Viscaino Naranjo
4	225	0600854913	JULIO	PADILLA
5	26	030957123	MIGUEL	CARTAGENA ALVARADO
6	332	0601801269	JANNETH	SAMANIEGO
7	336	0600521314001	BARBARA	VELASTEGUI
8	61	0601691850	FAUSTO	ANDRADE
9	292	0603335501	CAROLINA	NARANJO
10	289	0605575430	JORGE	MUÑOZ
11	450	0603347430	MONICA ALEXANDRA	GUASHPA PILCO
12	138	0603576893	JHONNATAN	JHONNATAN NOBOA
13	251	0603182429	LUIS	BEDON
14	11	0603189937	GEOVANNY	OLIVO
15	80	0604104240	TATIANA	ALLAUCA
16	322	0604210583	DARIO	SISA
17	101	0250069259	JOSSELIN	ALBAN
18	157	0603115908	HECTOR	PAULLAN
19	144	0600500425	CLIVIA	MANZANO
20	237	060297178001	CELSO	RODRIGUEZ
21	123	0602881765001	MARTHA CECILIA	PINGOS YUNGAN
22	148	0603578477	DENNY	VILLACRES
23	451	060559434	ELVIS EDUARDO	CHINLI OCHOA
24	16	0605696071	MAYRA ALEJANDRA	BAYAS ARANDA

3.6. Carga de datos

Mediante el uso de la herramienta Query BI, es posible configurar las propiedades de cada dimensión de acuerdo a los requerimientos y análisis realizados previamente. Esta herramienta es fácil de usar ya que permite la opción de arrastrar y soltar en el área de trabajo para cargar la información necesaria de forma rápida y sencilla.

Figura 5
Carga de Datos en Power BI

	fecha_venta	hora_venta	total_venta	tipo_pago
1	26/02/2020 0:42:00		112,00	15
2	26/02/2020 0:42:00		112,00	15
3	26/02/2020 0:42:00		336,00	15
4	27/02/2020 10:45:00		5,17	19
5	27/02/2020 10:45:00		11,20	03
6	28/02/2021 18:16:00		6,00	
7	17/02/2021 16:22:00		96,41	20
8	07/02/2021 18:57:00		80,33	21
9	3/02/2021 17:53:00		303,00	20
10	06/02/2021 20:56:00		235,00	21
11	07/02/2021 22:09:00		84,89	21
12	03/02/2021 20:13:00		85,00	21
13	25/02/2021 0:46:00		81,00	19
14	25/02/2021 0:53:00		85,00	21
15	06/02/2021 22:12:00		46,00	21
16	04/02/2021 18:43:00		380,00	20
17	04/02/2021 19:02:00		75,00	15
18	30/02/2021 19:04:00		46,00	21
19	30/02/2021 18:37:00		75,00	21
20	12/02/2021 16:54:00		145,01	19
21	12/02/2021 21:18:00		376,00	21
22	12/02/2021 22:24:00		168,00	21
23	13/02/2021 0:09:00		388,00	21
24	13/02/2021 10:49:00		65,00	21
25	13/02/2021 18:12:00		110,00	21
26	13/02/2021 18:21:00		46,00	21
27	13/02/2021 19:36:00		316,00	21
28	13/02/2021 21:06:00		46,00	16
29	13/02/2021 21:35:00		330,00	19
30	13/02/2021 21:44:00		316,00	19
31	13/02/2021 23:57:00		300,00	21
32	14/02/2021 0:09:00		36,00	21
33	14/02/2021 0:36:00		65,00	21
34	14/02/2021 0:58:00		210,00	21
35	14/02/2021 1:05:00		46,00	21
36	14/02/2021 1:22:00		65,00	21
37	13/02/2021 18:34:00		46,00	21
38	13/02/2021 22:48:00		85,00	21

3.7. Dashboard

Para la visualización de las claves de desempeño de manera gráfica, se empleará los dashboard. Hay que considerar que los dashboard son herramientas que ayudan a compartir, agrupar, centralizar y proporcionar una representación infográfica relevante de una empresa facilitando la toma de decisiones (Viera et al., 2021).

De acuerdo a los requerimientos solicitados por el área gerencial de la empresa se ha realizado un dashboard, donde se puede visualizar los datos más importantes de la empresa.

Figura 6
Visualización de las claves de desempeño

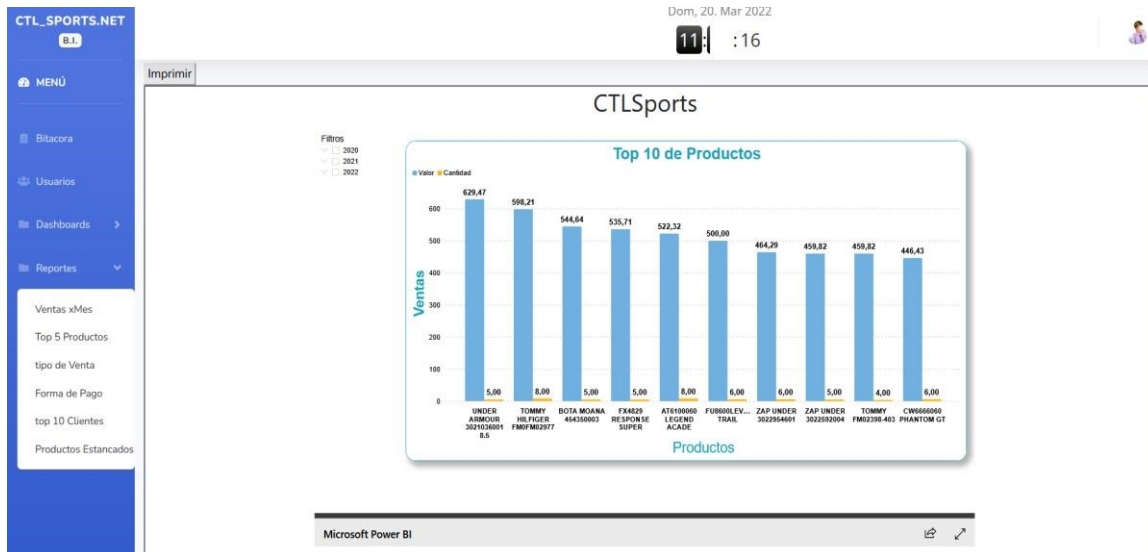


3.8. Reporte de productos

Luego de la construcción de los cubos se procede a desarrollar los reportes y verificar que los mismos den respuesta a los requerimientos planteados. Se establece parámetros de filtración para dejar un reporte más intuitivo y fácil de manejar por los usuarios finales. Reporte de Productos con filtros definidos utilizando la herramienta Power BI.

Figura 7

Reporte de productos CTL SPORTS



3.9. Integración de la solución de Inteligencia de Negocios en una aplicación web

En este apartado se realiza el proceso de integración de la solución de Inteligencia de Negocios en una aplicación web para la gestión de empresa CTL SPORTS. A continuación, se muestra las herramientas y el proceso.

3.10. Aplicación para usuarios finales

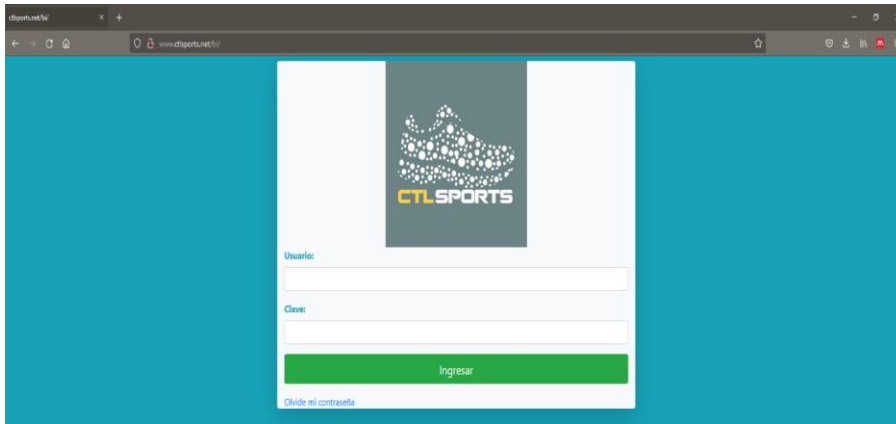
Con la finalidad de mostrar al usuario final los datos obtenidos en el proceso Bi se desarrolló un sistema de inteligencia de negocios. Para lo cual se ha establecido realizar una presentación de la información a través de una aplicación web. El desarrollo del sistema se basó en programación orientada a objetos sobre una arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC) y utilizando herramientas de desarrollo como Html, Bootstrap, Css, Php, JQuery, Ajax. Dichas tecnologías se armonizan en la aplicación web para lograr un sistema informático con buenas prestaciones de usabilidad y recursividad de procesos (Álvarez Ibarra & Vélez Cusme, 2022).

3.11. Página principal de inicio de sesión

Como punto de partida como se puede apreciar en la se tiene un control de acceso a través de un usuario y clave creados por el administrador del sistema.

Figura 8

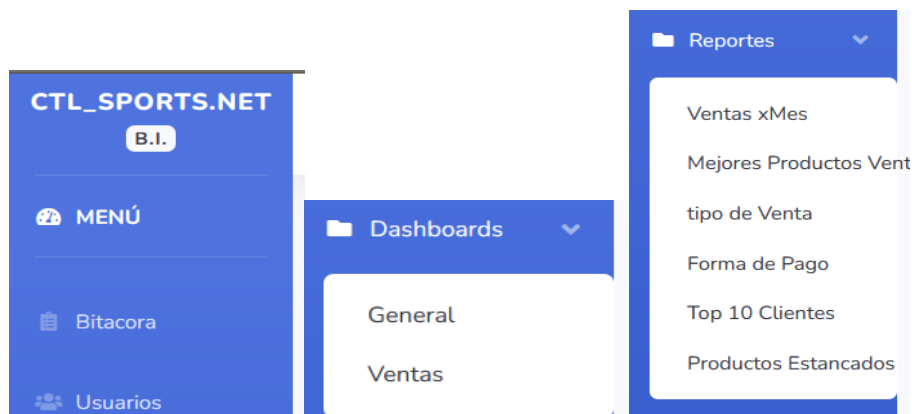
Página principal sistema BI



3.12. Menú principal de la aplicación

Figura 9

Menú principal usuarios



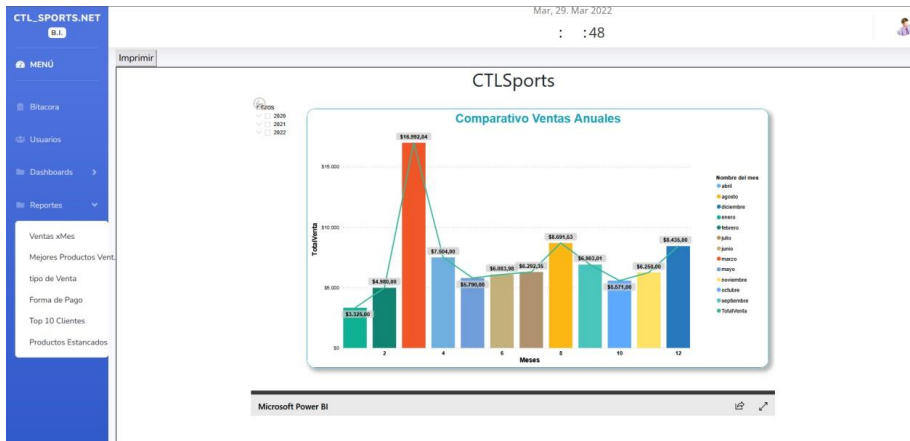
El sistema de inteligencia de negocios se encuentra estructurado en un menú principal a los diferentes módulos como son:

- Bitácora. El sistema de manera automática registra todos los accesos de los usuarios para tener un historial de las actividades desarrolladas con los respectivos datos informativos.
- Usuarios. Se puede incrementar el número de usuarios en base a dos roles definidos, administrador y Gerente.
- Reportes. Permite desplegar los reportes de Inteligencia de negocios generados a través de la herramienta Power Bi.

3.13. Página de reportes en el Sistema BI

Mediante el menú localizado de forma vertical en el sistema web se puede tener acceso a la visualización embebida de los reportes generados por Power Bi.

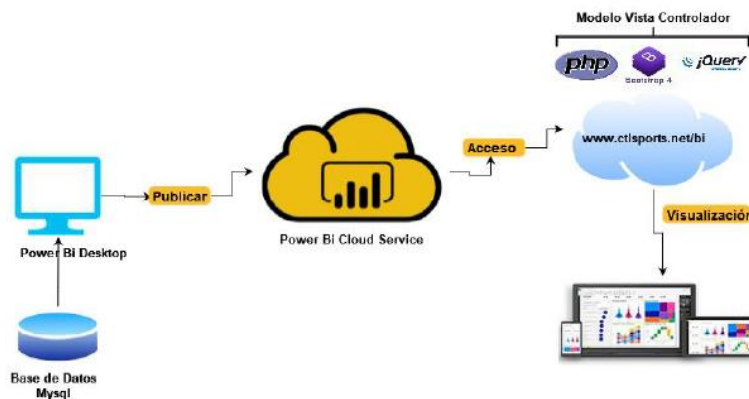
Figura 10
Reportes Sistema BI



3.14. Implementación

La implementación del sistema de inteligencia de negocios establece un flujo de información que nace desde la base de datos transaccional, hasta la transformación de la información a través de Power Bi Desktop, para posteriormente sincronizar su publicación en Power Bi Web e incrustarlo en una aplicación propia alojada en un hosting propio de la empresa en la dirección <http://www.ctlsports.net/bi>.

Figura 11
Flujo sistema de inteligencia de negocios



3.15. Instalación y configuración de Power BI Desktop

Se procede a la configuración de la herramienta Power BI Desktop en un equipo alojado en la intranet de la empresa que dispone de una conexión de red local al servidor Mysql. Para iniciar en la configuración corporativa, se instala la herramienta Power BI Desktop en la máquina de gestión y se establece una conexión con la base de datos del sistema transaccional.

3.16. Vinculación y publicación con Power BI Web

Power BI es un software propietario por ello se debe adquirir una licencia lo cual permite establecer una comunicación y sincronización directa con Power BI Desktop y Power BI Web de esta manera tener acceso a toda la información en la nube.

3.17. Despliegue del sistema web de inteligencia de negocios

Para el despliegue del sistema web de inteligencia de negocios se publica en un hosting y dominio, de esta manera se realiza la puesta en marcha el sistema web con controles de acceso, la cual permite mostrar los reportes de Power BI.

4. DISCUSIÓN

La solución descrita, es una experiencia técnica al aplicar una herramienta de Inteligencia de Negocios para la toma decisiones gerenciales. Por lo tanto, se puede mencionar que existe un entendimiento en lo expuesto en el apartado de desarrollo y resultado en donde se puede observar el proceso aplicado para procesamiento de datos y visualización. Sin embargo, aún podemos plantearnos preguntas que ayuden a madurar el proceso de solución BI como: ¿Es posible aplicar este tipo de solución BI en cualquier tipo de empresas que generan grandes cantidades de datos?, ¿Qué otros procesos se pueden implementar dentro de la solución BI? desde el punto de vista de Lago & Cantero (2013), se puede implementar en otras empresas de características similares, pues la industria del análisis de datos e inteligencia de negocios continua en crecimiento. Esto conlleva a crear soluciones BI que permita capturar, almacenar, procesar, analizar y mostrar de manera eficiente los datos generados. Un ejemplo son las empresas de acueducto y alcantarillado lo cual ha mejorado el apoyo al proceso de toma de decisiones gerenciales.

En este contexto, de acuerdo a Bravo Cobeña et al.,(2018)los sistemas de información de inteligencia de negocios pueden ser implementados en las empresas comerciales y se podría implementar soluciones BI en los procesos operativos, administrativos y contables. De tal forma que el procesamiento de información servirá para la toma de decisiones en todos los niveles gerenciales lo cual llegará a convertirse en herramientas para obtener ventajas competitivas mediante su implantación y uso apoyando el máximo nivel de la organización (Medina–Chicaiza¹, 2016).

5. CONCLUSIONES

Toda implementación de un sistema de inteligencia de negocios requiere de la correcta utilización de una metodología. Kimball es una metodología especializada en el desarrollo de soluciones BI. Por lo tanto, en base a una secuencia ordenada de actividades propuesta por la metodología permitió la implementación de un sistema web para el acceso a la información generada por medio de la herramienta Power BI lo cual permitió brindar una solución de BI propicia para el apoyo en la toma de decisiones gerenciales en la empresa “CTL Sports” basadas en sus datos históricos transaccionales.

Una de las actividades propuestas por la metodología Kimball es la implementación de un Data mart mediante la herramienta Power BI, la cual permite analizar las ventas a clientes del almacén deportivo “CTL Sports”, podemos decir en general que esta herramienta ha facilitado la visualización de diferentes reportes como ventas por mes, mejores productos, tipo de venta, forma de pago, top 10 clientes y productos estancados.

En la creación de un Sistema BI es importante emplear herramientas de inteligencia de negocio como Power BI; siendo un servicio de análisis de datos orientado a proporcionar visualizaciones interactivas y capacidades de inteligencia empresarial; por lo tanto, para tener control de la extracción, transformación, interpretación y visualización de los datos desarrollar una solución BI con el apoyo de herramientas de desarrollo de software en una arquitectura MVC (Modelo Vista Contralador) , de esta manera se podrá administrar y mantener un monitoreo constante por parte de la gerencia sobre las ventas generadas y otras actividades de manera segura y confiable.

Para la creación de la solución BI se identificó los KPI (Indicadores de Clave de Rendimiento) que ayudo proceso de tomas de decisiones respecto a

ventas del producto y la situación gerencial, por lo tanto, para implementar un sistema BI es necesario un análisis de KPIs permiten analizar en profundidad datos relevantes de todas las áreas de negocio para efecto se implementó una base de datos para almacenar la información, un proceso ETL para su procesamiento y como herramienta de visualización de datos se utilizó Power BI que permitió generar reportes y tener una información centralizada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahumada Tello, E., & Perusquia Velasco, J. M. A. (2016). Inteligencia de negocios: Estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contaduría y Administración*, 61(1), 127–158. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.09.006>

Bermeo-Pérez, S. K., & Campoverde-Molina, M. A. (s. f.). Implementación de inteligencia de negocios, en el inventario de la Cooperativa GranSol, con la herramienta Power BI. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación en Ciencias Administrativas, Económicas y Contables)*. ISSN : 2588–090X . Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP), 5(16), 240–266. <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v5i14.169>

Bravo Cobeña, C. M., Valdivieso Guerra, P. d E. A., & Arregui Pozo, R. (2018). Los sistemas de información en la toma de decisiones gerenciales en las empresas comerciales de Portoviejo. *ECA Sinergia*, 9(2), 45. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v9i2.1334

Cordero-Naspud, E. I., Erazo-Álvarez, J. C., Narváez-Zurita, C. I., & Cordero-Guzmán, D. M. (2020). Soluciones corporativas de inteligencia de negocios en las pequeñas y medianas empresas. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(10), 483–514.

Erazo Mejía, E. S., & Ortiz Valdez, P. L. (2015). Analizar, diseñar e implementar una solución de «Inteligencia de negocios» para la toma de decisiones gerenciales aplicadas en el área de control financiero para el Banco Internacional [BachelorThesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10108>

Gómez, A. A. R., & Bautista, D. W. R. (2010). Inteligencia de negocios: Estado del arte. *Scientia et Technica*, 1(44), Art. 44 <https://doi.org/10.22517/23447214.1803>

Lago, E. V., & Cantero, L. M. G. (2013). Sistema de inteligencia de negocios para el apoyo al proceso de toma de decisiones. 20(3), 11.

López, M. G. R., Vázquez, F. I. S., & Obregón, L. S. J. (s. f.). Análisis e inteligencia de negocios con evaluación de indicadores claves de desempeño

Analysis and business intelligence with evaluation of key performance indicators. 13, 9.

Martínez, A. B., Lista, E. A. G., & Flórez, L. C. G. (s. f.). Técnicas de modelado de procesos de ETL: una revisión de alternativas y su aplicación en un proyecto de desarrollo de una solución de BI. 18(1), 8.

Medina-Chicaiza, I. R. P. (2016). Aproximación sobre la inteligencia de negocios en las PYME. 13.

Moyano, D. M. B., & Molina, M. A. C. (2020). Implementación de Data Mart, en Power BI, para el análisis de ventas a clientes, en los Econegocios "Gransol". Polo del Conocimiento: Revista científico – profesional, 5(1), 647–673.

Quimbia Loyo, F. R. (2017). Modelo de inteligencia de negocios (BI), para el manejo de indicadores clave de desempeño (KPI) en ventas para la toma de decisiones en los retails de farmacias de la empresa Farmaenlace Cía. Ltda. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7693>

Ramírez, M. (s. f.). Solución de inteligencia de negocios y toma de decisiones en la gestión administrativa de boticas. 7.

Rivadera, G. R. (2010). La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouses). 5, 16.

Sotaquirá Ayala, W. J. (2017). Power BI como herramienta de Big Data & Business Analytics para Onelink Colombia [MasterThesis, Universidad EAFIT]. <http://repository.eafit.edu.co/handle/10784/11767>

Viera, Y. C., Borrego, J. M., & Viera, E. C. (2021). Propuesta de metodología para el diseño de dashboard. Revista Cubana de Transformación Digital, 2(3), Art. 3. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5545998>